



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
LATO SENSU EM ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

**Pesqueira – PE
Junho/2021**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO**

Equipe Gestora

José Carlos de Sá Junior
Reitor

Assis Leão da Silva
Pró-Reitor de Ensino

Mário Antônio Alves Monteiro
Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Ana Patrícia Siqueira
Pró-Reitora de Extensão

Rozendo Amaro de França Neto
Pró-Reitor de Administração

Juliana Souza de Andrade
Pró-Reitora de Integração e Desenvolvimento Institucional

Valdemir Mariano
Diretor-Geral do *Campus* Pesqueira

Kalina Cúrie Tenório Fernandes do Rêgo Barros
Diretora de Ensino do *Campus* Pesqueira

Bruno Gomes Moura de Oliveira
Diretor de Inovação, Pesquisa e Pós-Graduação do *Campus* Pesqueira

Otavio Washington Lima Silva
Diretor de Extensão do *Campus* Pesqueira

**Coordenação do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Energia Solar Fotovoltaica no
Campus Pesqueira**

Manoel Henrique de Oliveira Pedrosa Filho
Coordenador do Curso

Comissão de Elaboração
(Portaria nº 15 / 2021 CPES-IFPE)

Prof. Manoel Henrique de Oliveira Pedrosa Filho

Prof. Alexandre Manoel de Farias

Prof. Tulio Albuquerque Dias

Pedagogo Kelderlange Bezerra Alves

Assessoramento Pedagógico

Pedagoga Bárbhara Elyzabeth Souza Souza Nascimento

Pedagogo Kelderlange Bezerra Alves

Pedagoga Monique Maria Batista de Oliveira

SUMÁRIO

1.	DADOS DE IDENTIFICAÇÃO.....	1
1.1	IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	1
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO CURSO.....	1
2.	ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	2
2.1.	HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO.....	2
2.1.1.	CAMPUS PESQUEIRA	5
2.2.	JUSTIFICATIVA	5
2.3.	CONCEPÇÃO DO CURSO.....	12
2.4.	OBJETIVOS	12
2.4.1.	OBJETIVO GERAL	12
2.4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2.5.	REQUISITOS E FORMA DE ACESSO.....	13
2.5.1.	PÚBLICO-ALVO	13
2.5.2.	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	14
2.5.3.	MEIOS DE DIVULGAÇÃO DO CURSO	14
2.6.	PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	14
2.7.	CARGA HORÁRIA DO CURSO	14
2.8.	PERÍODO E PERIODICIDADE.....	14
2.9.	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	15
2.9.1.	CONCEPÇÃO E PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS	15
2.9.2.	ESTRUTURA CURRICULAR.....	16
2.9.3.	MATRIZ CURRICULAR	16
2.9.4.	FLUXOGRAMA DO CURSO.....	17
2.10.	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	19
2.11.	ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	20
2.12.	AValiação DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	21
2.13.	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)	22
2.14.	EMENTÁRIO DOS COMPONENTES CURRICULARES	25
2.15.	ACESSIBILIDADE	37
2.16.	ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS	38
2.17.	CERTIFICAÇÃO	39
2.18.	AValiação DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO	39
3.	CORPO DOCENTE E ADMINISTRATIVO.....	40
3.1.	DADOS DO COORDENADOR DO CURSO.....	40
3.2.	CORPO DOCENTE	40
3.3.	EQUIPE PEDAGÓGICA E ADMINISTRATIVA DO CURSO	41
4.	INFRAESTRUTURA FÍSICA	42
5.	REFERÊNCIAS	43

APRESENTAÇÃO

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1.1 Identificação da Instituição

Nome: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)

Campus: Pesqueira

Endereço: BR-232, Km 208, 55200-000, Prado, Pesqueira/PE

E-mail Institucional: direcao@pesqueira.ifpe.edu.br

Telefone: (87) 3401-1112

1.2 Identificação do Curso

Denominação: Pós-Graduação *Lato Sensu* em Energia Solar Fotovoltaica

Área do Conhecimento (Capes): 30400007 – Engenharia elétrica

Subárea do Conhecimento (Capes): 30404010 – Geração de energia elétrica

Nível: Pós-Graduação *Lato Sensu*

Modalidade: EaD

Número de Vagas: 30 vagas por turma

Habilitação/Certificação: Especialista em Energia Solar Fotovoltaica

Carga Horária Total dos Componentes (h/r): 390

Carga Horária para o Trabalho de Conclusão de Curso (h/r): 120

Período de Integralização Mínima: 2 semestres

Período de Integralização Máxima: 4 semestres

Oferecimento de novas turmas: anual

2. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

2.1. Histórico da Instituição

A criação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) se deu no contexto das políticas nacionais de expansão da educação profissional e tecnológica implementadas pelo governo federal a partir da primeira década deste século. Por meio da Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008, o Ministério da Educação instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia aglutinaram os Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets), as Escolas Técnicas e as Agrotécnicas Federais e escolas vinculadas às Universidades Federais. A partir dessa legislação, as finalidades, as características, os objetivos e a estrutura organizacional foram ampliados significativamente.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia são organizações de ensino técnico, científico e tecnológico que têm como missão primordial desenvolver atividades de formação, pesquisa e extensão orientadas à promoção de oportunidades profissionais para seus estudantes, bem como ao desenvolvimento social e econômico do Brasil.

Em relação às finalidades e características, é importante observar o disposto no art. 6º da Lei n. 11.892, de 2008:

I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;

II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;

III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão;

IV - orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;

V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;

VI - qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino,

oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino;
VII - desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;
VIII - realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico;
IX - promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

Nesse sentido, os Institutos Federais foram criados a partir do potencial físico e humano instalado nas antigas escolas técnicas federais e agora ordenados para investimentos e atuação em todas as modalidades de ensino relacionadas à educação profissional e à promoção de inovação tecnológica. O IFPE, hoje, compreende 16 *campi*: Belo Jardim, Barreiros e Vitória de Santo Antão (antigas Escolas Agrotécnicas Federais – AFs); Ipojuca e Pesqueira (antigas Uneds do Cefet-PE); Recife (antiga sede do Cefet-PE); Afogados da Ingazeira, Caruaru e Garanhuns, da Expansão II; Cabo de Santo Agostinho, Palmares, Jaboatão do Guararapes, Olinda, Paulista, Abreu e Lima e Igarassu, da Expansão III; e oferece, ainda, a Educação a Distância (EaD).

O IFPE vem ampliando seu universo de atuação, com vistas ao cumprimento das finalidades estabelecidas pela política pública que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, assumindo como missão institucional, descrita no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI),

promover a educação profissional, científica e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, com base na indissociabilidade das ações de Ensino, Pesquisa e Extensão, comprometida com uma prática cidadã e inclusiva, de modo a contribuir para a formação integral do ser humano e o desenvolvimento sustentável da sociedade (IFPE/PDI, 2015, p.28).

Assim, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) desempenha seu papel no âmbito da educação, sendo responsável por oferecer ensino técnico, ensino técnico na modalidade integrada, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja), educação superior e pós-graduação. Além disso, teve suas competências ampliadas, passando a atuar também no campo da pesquisa e da extensão. Na esfera da pesquisa, há aproximadamente 88 grupos de pesquisa cadastrados no IFPE e certificados pelo CNPq. Além disso, associado à Reitoria, possui um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), que dá suporte aos pesquisadores para a produção de patentes oriundas das pesquisas institucionais.

Nesse contexto, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco busca orientar sua organização didático-pedagógica em razão da sua função social, qual seja

promover uma educação pública de qualidade, gratuita e transformadora, que atenda às demandas sociais e que impulse o desenvolvimento socioeconômico da região, considerando a formação para o trabalho a partir de uma relação sustentável com o meio ambiente. Para tanto, deve proporcionar condições igualitárias de êxito a todos os cidadãos que constituem a comunidade do IFPE, visando à inserção qualitativa no mundo socioambiental e profissional, fundamentado em valores que respeitem a formação, a ética, a diversidade, a dignidade humana e a cultura de paz (IFPE/PPPI, 2012, p. 36).

No que se refere à oferta de cursos superiores, atualmente o IFPE vem procurando consolidar sua atuação na pós-graduação. Nesse sentido, o Quadro 1 apresenta os cursos em andamento em diferentes *campi*.

Quadro 1 - Cursos de pós-graduação *lato sensu* oferecidos pelo IFPE

Campus	Curso oferecido
Afogados da Ingazeira	Educação do Campo
Barreiros	Matemática
Cabo de Santo Agostinho	Gestão Estratégica em Logística
Caruaru	Engenharia de Segurança do Trabalho
Caruaru	Interdisciplinaridade em Educação e Ciências Humanas
EaD	Educação Profissional Científica e Tecnológica
EaD	Educação Profissional e Tecnológica
EaD	Ensino da Matemática para o Ensino Médio
EaD	Ensino de Ciências - Ciências 10
EaD	Gestão Pública
Garanhuns	Inovação e Desenvolvimento de Software para Web e Dispositivos Móveis
Garanhuns	Linguagem e Práticas Sociais
Jaboatão dos Guararapes	Desenvolvimento, Inovação e Tecnologias Emergentes
Jaboatão dos Guararapes	Gestão e Qualidade de Tecnologia da Informação e Comunicação
Pesqueira	Ensino de Física e Matemática
Recife	Educação Ambiental e Cultural
Recife	Matemática Comercial Contábil Econômica Atuarial e Financeira
Recife	Práticas Interpretativas em Música Popular com Ênfase no Frevo
Recife	Sustentabilidade Urbana

Há, ainda, o Mestrado Profissional em Gestão Ambiental, implantado em 2013, no *Campus* Recife, e o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, implantado em 2017 no *Campus* Olinda.

2.1.1. *Campus* Pesqueira

O *Campus* Pesqueira teve a sua origem em 1987, sob a denominação de Escola Técnica Federal de Pernambuco – Unidade Pesqueira (Uned Pesqueira), iniciando suas atividades, em abril de 1994, com os cursos técnicos integrados em Eletrotécnica e Edificações, recebendo os seus primeiros 320 estudantes.

Em 1997 foi implantado o curso de Auxiliar de Enfermagem. Em 18 de janeiro de 1999, a Escola Técnica Federal de Pernambuco passou a ser denominada Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco. A partir dessa data, surgiram os cursos técnicos de Eletroeletrônica, Enfermagem e Turismo (na modalidade subsequente). Em 6 de fevereiro de 2007, ocorreu a aula inaugural do curso de Licenciatura em Matemática, cuja primeira turma era composta por 50 estudantes.

Em 29 de dezembro de 2008, a Unidade Descentralizada (Uned) Pesqueira do Cefet/PE transformou-se em *Campus* Pesqueira do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Em 2010, o *Campus* Pesqueira conseguiu implementar o curso de Licenciatura em Física; em 2011, o curso de Bacharelado em Enfermagem; e, em 2017, o curso de Engenharia Elétrica. Em 2020, foi aprovado o curso de especialização em Ensino de Física e Matemática.

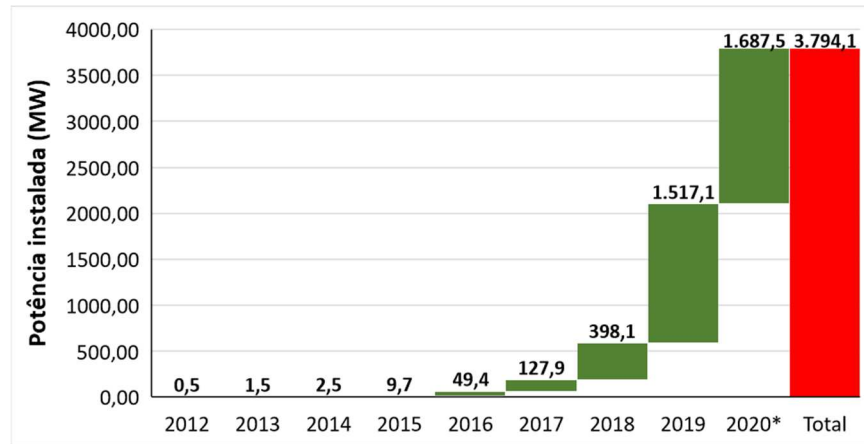
Atualmente, o *Campus* Pesqueira oferece os seguintes cursos: Técnico Subsequente em Edificações, Técnico Subsequente em Eletrotécnica, Técnico Integrado em Edificações, Técnico Integrado em Eletrotécnica, Qualificação Profissional em Auxiliar Administrativo (Proeja), Qualificação Profissional em Auxiliar de Gestão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança no Trabalho (Proeja) e os cursos superiores de Bacharelado em Enfermagem, Licenciatura em Matemática, Bacharelado em Engenharia Elétrica e Licenciatura em Física.

2.2. Justificativa

Desde a publicação da Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), e posterior atualização pela Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015, o mercado de energia solar fotovoltaica brasileiro tem apresentado crescimento anual exponencial, conforme mostram dados disponibilizados pela ANEEL.

O gráfico da Figura 1 apresenta o crescimento da potência instalada de sistemas de energia solar fotovoltaicos no Brasil, ao longo dos anos, desde a publicação da Resolução Normativa nº 482, de 2012.

Figura 1 - Crescimento da potência instalada de geração distribuída



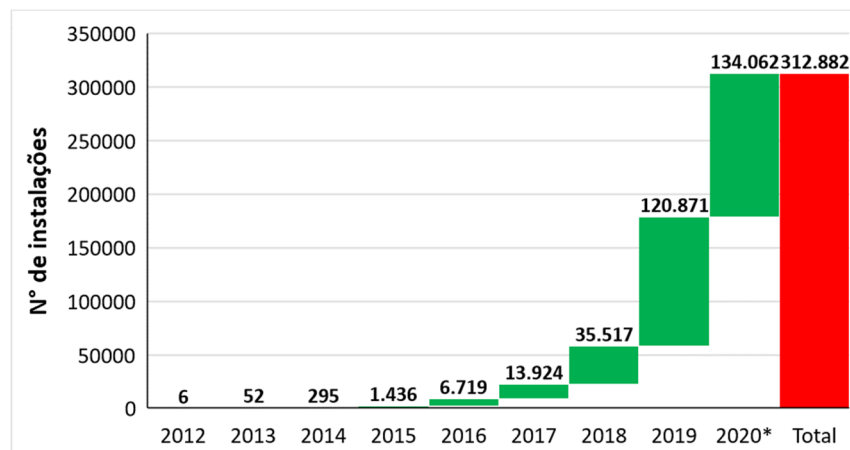
Fonte: ANEEL (2020).

Observa-se, a partir da Figura 1, que houve um aumento de 281% da potência instalada no ano de 2019 com relação ao ano de 2018. No ano de 2020, mesmo com a crise econômica provocada pela pandemia do novo coronavírus, a potência instalada (dados obtidos em 15/10/2020) já superou em 11% a do ano de 2019.

O gráfico da Figura 2 apresenta o crescimento do número de instalações de sistemas de energia solar fotovoltaica no Brasil, ao longo dos anos, desde a publicação da Resolução Normativa nº 482, de 2012.

Observa-se, nesta figura, que houve um aumento de 240% do número de instalações desses sistemas no ano de 2019, em relação ao ano de 2018, e um aumento de 11% no ano de 2020, em relação ao de 2019.

Figura 2 - Crescimento do número de instalações de geração distribuída

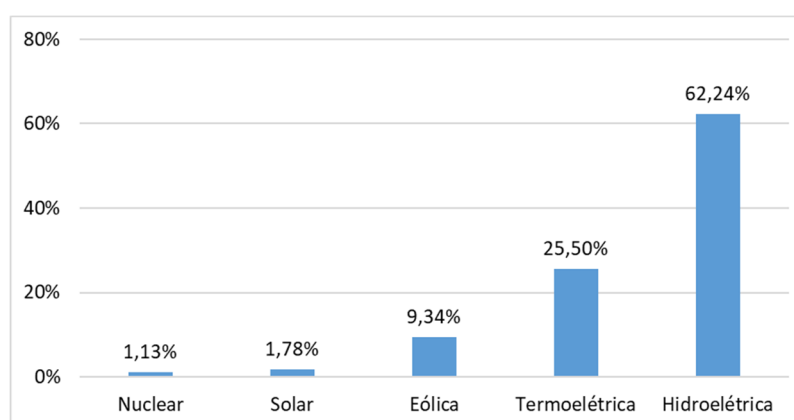


Fonte: ANEEL (2020).

Os gráficos da Figura 1 e da Figura 2 apresentam o retrato de um mercado com 8 anos de idade que, nos últimos 4 anos, vem superando os números do ano anterior, ou seja, plena expansão.

Já no cenário da geração centralizada, que são usinas que não fazem parte do sistema de compensação previsto na Resolução Normativa nº 482, de 2012, o cenário também é de expansão. Atualmente, a matriz energética brasileira apresenta-se conforme representa a Figura 3.

Figura 3 - Perfil da matriz energética brasileira em outubro de 2020



Fonte: ANEEL (2020).

A participação da fonte solar na matriz energética brasileira é de 1,78%, o que corresponde a 3121,94 MW instalados em 3.907 usinas.

Para dar apoio a esse crescimento, existe todo um mercado composto por importadores, distribuidores, transportadoras, fabricantes de materiais e equipamentos e empresas integradoras. Nesse contexto, as empresas integradoras são o elo entre o usuário final, aquele que adquire o sistema, e toda a cadeia logística e de fabricação. São essas empresas que realizam toda a parte da engenharia do sistema, desde a vistoria inicial até a manutenção. Foram elas que, pontualmente, instalaram cada um dos 312.888 sistemas.

Conforme relatório da Greener (GREENER, 2020), existem 14.200 empresas integradoras no Brasil, que apresentam a distribuição representada na Figura 4.

Figura 4 - Distribuição das empresas integradoras pelas regiões brasileiras

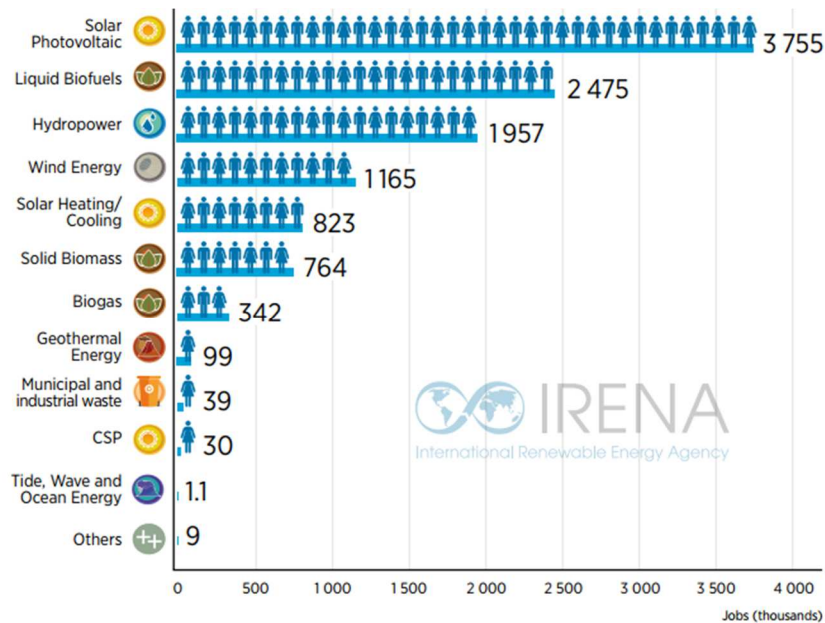


Fonte: Greener (2020).

A partir da Figura 4, observa-se que nas regiões Norte e Nordeste existem 23,81% das empresas integradoras brasileiras, ou seja, um universo de 3.380 empresas.

Em relação aos empregos gerados por essa atividade, a Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA – International Renewable Energy Agency), em seu relatório Renewable Energy and Job de 2020, aponta que a área de energia solar fotovoltaica é a que mais gera empregos no mundo, conforme mostra a Figura 5.

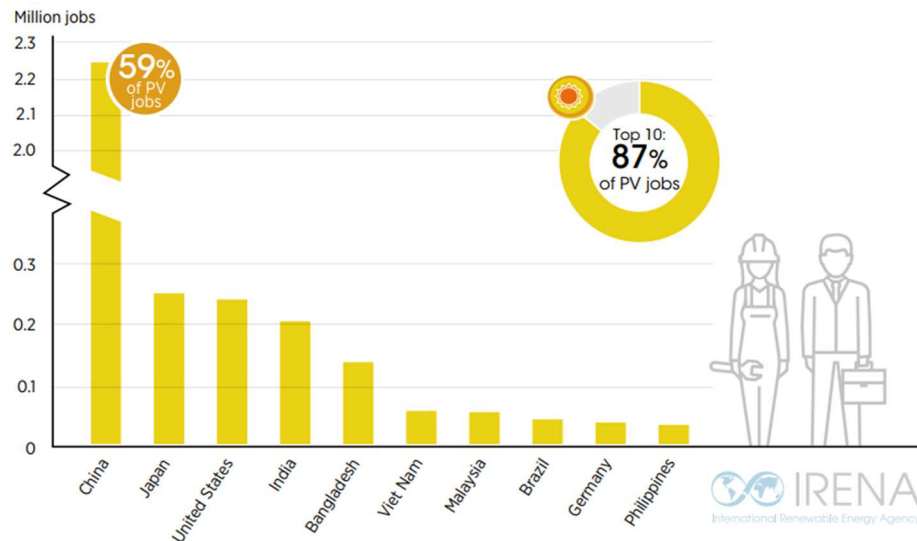
Figura 5 - Distribuição dos empregos em energia renovável por tecnologia



Fonte: IRENA (2020).

O gráfico da Figura 6 representa a quantidade de empregos, na escala de milhões, que estão distribuídos pelos 10 países que mais empregam na área solar fotovoltaica no mundo.

Figura 6 - Distribuição dos empregos na área solar fotovoltaica pelos 10 países que mais empregam



Fonte: IRENA (2020).

Observa-se, no gráfico da Figura 6, que a China detém 59% dos empregos na área de energia solar fotovoltaica e o Brasil aparece em 8º lugar no mundo na quantidade de pessoas atuando nessa área, com aproximadamente 40 mil empregos

Estima-se que o Brasil poderá ter um incremento de mais de 672 mil novos empregos nos segmentos de microgeração e minigeração distribuída solar fotovoltaica até 2035 (ABSOLAR, 2019).

Em relação às previsões de expansão, existem 347 usinas solares fotovoltaicas outorgadas, em construção ou ainda a iniciar a construção, o que corresponde ao acréscimo de 13610 MW de capacidade à matriz energética brasileira, um aumento de 4,35 vezes a capacidade atual da fonte solar (ANEEL, 2020). Destas, 217 usinas (7925 MW) estão localizadas no Nordeste brasileiro, conforme mostra o mapa da Figura 7.

Figura 7 - Distribuição das usinas de geração centralizada a serem ativadas no Nordeste brasileiro



Fonte: ANEEL (2020).

O Plano Decenal de Expansão de Energia 2029 (PDE 2029) lançado pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética), órgão que compõe o Ministério das Minas e Energia, aponta a expansão da geração distribuída no Brasil e considera que em 2029 essa modalidade de geração de energia atingirá uma capacidade de 19.812 GWh, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Percentuais de expansão das medidas de eficiência energética e geração distribuída

Indicador	Ano		
	2019	2024	2029
Eficiência Energética	2.149 (<0.5%)	16.409 (2%)	39.859 (5%)
Energia Elétrica (GWh)			
Autoprodução não-injetada	60.069 (10%)	70.790 (10%)	84.667 (10%)
MMGD	1.948 (<0.5%)	8.013 (1%)	19.812 (2%)
Energia Solar Térmica	128 (<0.5%)	751 (<0.5%)	1.363 (<0.5%)

Fonte: EPE (2019).

Observa-se que, em breve, a demanda por mão de obra especializada na área de energia solar fotovoltaica irá crescer, acompanhando o contínuo aumento da participação dessa fonte tanto na geração centralizada quanto na distribuída.

É com base nesse cenário que o *Campus* Pesqueira do IFPE lança a proposta de criação do curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica, buscando atender à demanda atual e futura por profissionais com conhecimentos aprofundados na área de engenharia do sistema fotovoltaico.

Nesse contexto, importante destacar a experiência do *Campus* Pesqueira nessa área de atuação, tendo já ofertado três cursos de formação de instrutores: em 2017, para docentes da Rede Federal; em 2018, para docentes do IFSP; e em 2019, para docentes do IFS. Oferece, ainda, cursos de extensão nessa área, tendo a primeira edição ocorrido no 1º semestre de 2018. Após a primeira experiência, foram realizadas mais duas edições semelhantes, no 2º semestre de 2018 e no 1º semestre de 2019, e uma edição especial exclusiva para mulheres no 2º semestre de 2019. Ao longo das edições, o interesse pelo curso aumentou consideravelmente, havendo, no último grupo, candidatos de diversas localidades, algumas das quais a mais de 200 km da cidade de Pesqueira, bem como de outros estados brasileiros.

Ressalte-se, ainda, que em julho de 2020 o *Campus* Pesqueira concorreu e logrou êxito em uma seleção promovida pela Setec/MEC para escolha de 5 *campi* da Rede Federal de Educação Tecnológica para tornar-se Centro de Referência em Energia Solar Fotovoltaica (CRESFV). Com essa aprovação, serão investidos recursos da ordem de R\$ 200.000,00, inicialmente, para aquisição de equipamentos para reforçar e ampliar a capacidade desses *campi* na formação de mão de obra na área de energia solar fotovoltaica, sendo a abertura do curso de pós-graduação na área uma forma de ampliação desta capacidade.

Para reforçar a importância da abertura do curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica a ser ofertado pelo IFPE – *Campus* Pesqueira, foi realizada uma pesquisa com os profissionais da área da engenharia e estudantes (futuros engenheiros) sobre o interesse em participar do curso. Para tanto, recorreu-se à coleta de informações por meio de um formulário enviado para diversos grupos, em redes sociais, de profissionais na região Nordeste. Foi obtido um total de 250 respostas ao formulário em apenas uma semana de divulgação.

Como resultado geral, 97,6% das pessoas que responderam ao questionário afirmaram que têm interesse em realizar um curso de especialização na área de energia solar fotovoltaica, o que reflete o interesse pela atuação nesse mercado e corrobora a contextualização socioeconômica descrita, bem como a importância da criação do curso, de modo a responder a uma demanda atual, constituída pelos engenheiros já formados, e a uma demanda futura, formada pelos futuros engenheiros.

2.3. Concepção do Curso

A concepção do curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica aborda três possíveis áreas de atuação para os futuros especialistas: engenharia de sistemas, gestão da operação e mercado de energia. A formação do especialista é construída com base nessas três áreas que o habilitam e capacitam para atuar no aquecido mercado da energia solar fotovoltaica, abordando ainda temas como inovação e empreendedorismo.

ENGENHARIA DE SISTEMAS

Na área da engenharia de sistemas são abordados, de forma modular, temas voltados aos equipamentos e suas aplicações, mais especificamente os sistemas fotovoltaicos conectados à rede (instalações de pequeno a grande porte), os sistemas fotovoltaicos isolados da rede e bombeamento solar; conceitos da operação desses sistemas e sua normatização e regulação. As atividades de engenharia que permeiam o desenvolvimento de projetos desses sistemas são abordadas em módulos específicos do curso, que utilizarão também ferramentas avançadas de simulação.

GESTÃO DA OPERAÇÃO

Na área da gestão da operação de sistemas são abordados, em módulos específicos, os principais indicadores de desempenho de sistemas, metodologias de comissionamento e manutenção de sistemas, com abordagem de conteúdos teóricos e práticos.

MERCADO DE ENERGIA

Na área de mercado de energia existem módulos que tratam das regulamentações e normas relativas aos sistemas, engenharia financeira e um módulo específico sobre o mercado, que aborda o setor elétrico, as políticas públicas e perspectivas de mercado. Ou seja, uma área que abarca temas que são dinâmicos no mercado brasileiro de energia.

A matriz curricular do curso traz aspectos de inovação e empreendedorismo em um componente curricular específico, que aborda conceitos de inovação e prospecção tecnológica, técnicas de negociação e marketing, sendo um dos destaques o tema P&D, trabalhado tanto por empresas como pelas agências reguladoras, como é o caso da ANEEL.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo Geral

Promover a formação de especialistas capazes de atuar, de forma crítica e reflexiva, no setor de energia solar fotovoltaica, com expertise em engenharia do sistema e suas implicações financeiras e mercadológicas, com foco em inovação e desenvolvimento sócio e

ambientalmente responsável.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Promover a aprendizagem dos conceitos básicos sobre a tecnologia solar fotovoltaica nos diversos tipos de sistemas;
- Oportunizar a compreensão sobre a aplicação de materiais e técnicas de montagem de sistemas fotovoltaicos;
- Possibilitar o desenvolvimento da capacidade crítico-reflexiva quanto à operação e à manutenção dos sistemas de energia solar fotovoltaica;
- Problematizar as principais técnicas e metodologias aplicadas à operação e à manutenção de sistemas fotovoltaicos;
- Fomentar análises e discussões sobre as oportunidades de inovação e empreendedorismo no mercado de energia solar fotovoltaica;
- Apresentar os diversos tipos de tarifação de energia elétrica e a operação do mercado de energia;
- Instrumentalizar os estudantes quanto a técnicas e metodologias de desenvolvimento de projetos de engenharia dos diversos tipos de sistemas fotovoltaicos;
- Discutir as diversas formas de consultoria técnica e financeira de projetos de sistemas fotovoltaicos;
- Oportunizar análises e a compreensão das metodologias de gerenciamento de projetos de sistemas fotovoltaicos;
- Fomentar uma postura investigativa, provendo condições para o desenvolvimento da pesquisa científica, desde a elaboração do problema, a coleta e a análise de dados/experimentação até a divulgação;
- Propor situações que demandem o exercício da criticidade e capacidade analítica sobre questões financeiras e mercadológicas vinculadas ao projeto de engenharia.

2.5. Requisitos e Forma de Acesso

2.5.1. Público-Alvo

O curso é destinado a portadores de diploma de cursos de nível superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica e suas áreas afins, devidamente reconhecidos e registrados em órgão competente.

2.5.2. Critérios de Seleção

O IFPE instituirá uma comissão de seleção de candidatos, formada, preferencialmente, por docentes do curso. Os prazos e locais de inscrição, seleção e publicação dos resultados serão amplamente divulgados, juntamente com a descrição dos mecanismos e regras de seleção estabelecidos em edital próprio. Os candidatos deverão apresentar formação completa em curso superior nas áreas afins do curso, a serem discriminadas no edital de seleção.

2.5.3. Meios de Divulgação do Curso

A oferta do curso, assim como as formas e os critérios de seleção e execução, será amplamente divulgada pelos meios cabíveis e necessários para o amplo conhecimento da população.

2.6. Perfil Profissional de Conclusão

Ao concluir o curso, o especialista em Energia Solar Fotovoltaica deverá apresentar um perfil profissional com sólida formação técnica especializada, com qualificação para desenvolver projetos de engenharia nessa área específica, apto a atuar de forma crítica, reflexiva e responsável frente a questões ambientais, sociais, financeiras e mercadológicas e atento às oportunidades de desenvolvimento de pesquisa e inovação.

2.7. Carga Horária do Curso

O curso apresenta uma carga horária total de 510 (quinhentas e dez) horas, distribuídas em 390 (trezentas e noventa) horas dedicadas aos componentes curriculares e 120 (cento e vinte) horas para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

2.8. Período e Periodicidade

O curso terá duração de 1 (um) ano, com prazo máximo de integralização de 2 (dois) anos.

Tendo em vista tratar-se de um curso na modalidade a distância, as aulas serão ministradas, majoritariamente, através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no qual os professores disponibilizarão conteúdos e atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes

dentro da carga horária prevista para cada componente curricular. Em cada um desses componentes, ocorrerão, pelo menos, dois encontros presenciais, de 2,5 horas de duração, sendo um dos encontros, obrigatoriamente, destinado à realização de atividades avaliativas. Os dias e horários dos encontros presenciais deverão observar os turnos de funcionamento do *Campus* Pesqueira e serão estipulados pela Coordenação de Curso.

Nesta perspectiva, destaca-se que a gestão tecnológica relativa à infraestrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e dos aspectos tecnológicos de Informação e Comunicação, cuja capilaridade do polo presencial e da gestão operacional (técnica, pedagógica, organizacional) do curso ficará sob responsabilidade do Campus Pesqueira, contando com a assessoria da Diretoria de Educação a Distância do IFPE (DEaD).

2.9. Organização Curricular

2.9.1. Concepção e Princípios Pedagógicos

O curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Energia Solar Fotovoltaica desenvolver-se-á segundo os princípios filosóficos, políticos, estéticos, éticos e pedagógicos que norteiam a concepção de educação do IFPE. Desse modo, toda a prática pedagógica deverá subsidiar a formação do profissional autônomo intelectualmente, crítico e reflexivo frente às novas condições de ocupação no mundo do trabalho.

Para tanto, há que se desenvolver uma educação intimamente vinculada à prática social e ao mundo do trabalho, que articule teoria e prática, de forma contextualizada e interdisciplinar. Uma educação que, conforme assevera Saviani (2008), enquanto mediadora no seio da prática social global, favoreça e permita aos estudantes superarem a consciência acrítica (ingênua) e alcancarem a consciência crítica. Toma-se, portanto, a prática social como ponto de partida e ponto de chegada do processo de ensino-aprendizagem, em que o sujeito também é pesquisador de suas descobertas, constrói o seu conhecimento com o outro e exercita sua práxis e autonomia mediadas pelo mundo e pelos contextos nos quais está inserido.

Sob esse ponto de vista, os componentes curriculares desenvolver-se-ão mediante uma abordagem que privilegie a articulação da teoria à prática, fomentando uma postura reflexiva frente às situações abordadas ao longo do curso. Dessa forma, colabora para a construção de um olhar crítico sobre a teoria e a realidade, a partir do qual o aluno aprende a lidar com os contextos de suas práticas e os condicionantes de sua profissão de forma problematizadora e investigadora.

Nessa perspectiva, a organização curricular do curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica baseia-se em alguns pressupostos fundamentais para balizar as ações pedagógicas e necessidades de investimento no aprofundamento dos conteúdos, acesso às tecnologias de ensino e estudos de novas propostas metodológicas.

Em relação ao aproveitamento de componentes curriculares e conforme Art. 10 do Regulamento dos Cursos de Pós-graduação Lato Sensu do IFPE, aprovado por meio da Resolução 67/2021: “Os estudantes dos cursos de pós-graduação lato sensu poderão solicitar aproveitamento de disciplinas cursadas em cursos de pós-graduação de outras instituições ou do próprio IFPE, requerendo a isenção de componentes curriculares por equivalência, excetuando-se o aproveitamento de estudos para o componente curricular TCC.”

2.9.2. Estrutura Curricular

A estrutura curricular do curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica observa as determinações legais presentes na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), na Resolução CNE/CES nº 1 de 6 de abril de 2018 e no Projeto Político-Pedagógico do IFPE.

O curso está organizado em 510 (quinhentas e dez) horas, sendo 390 (trezentas e noventa) horas destinadas aos componentes curriculares e 120 (cento e vinte) horas referentes ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

2.9.3. Matriz Curricular

A matriz curricular do curso de pós-graduação em Energia Solar Fotovoltaica do IFPE – *Campus* Pesqueira conta com 13 (treze) componentes curriculares, todos obrigatórios, objetivando uma melhor formação profissional, e o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). A matriz curricular do curso, seus componentes curriculares e o TCC, com respectivas cargas horárias em horas-relógio, encontra-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Matriz curricular do curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica

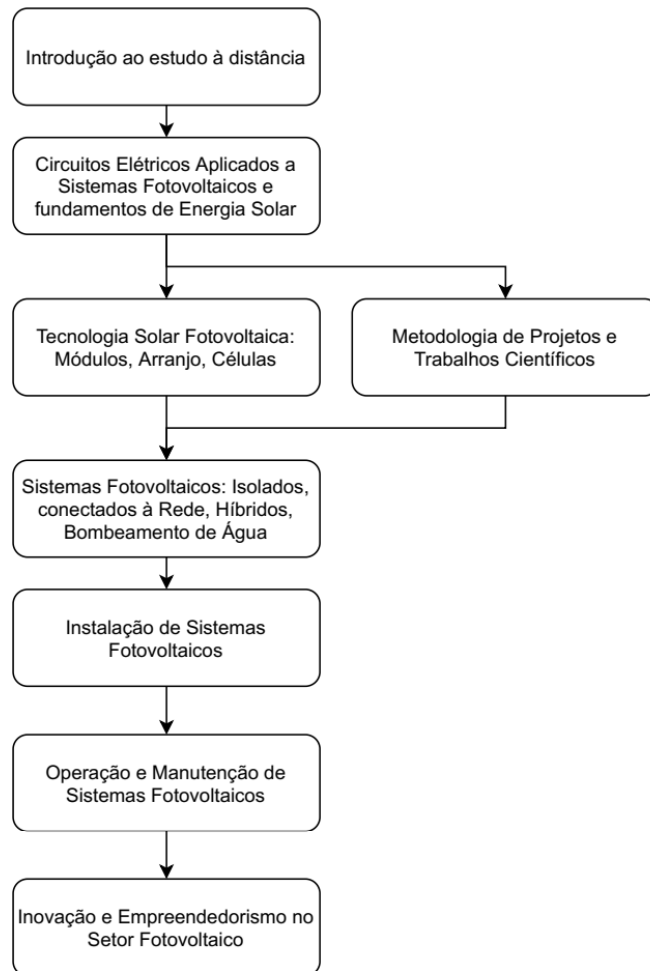
Semestre	Nº	Componente Curricular	CH (h)	Nº de semanas	Nº mínimo de encontros
1	1	Introdução ao Estudo a Distância	10	1	2
	2	Circuitos Elétricos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos e Fundamentos de Energia Solar	40	4	3
	3	Tecnologia Solar Fotovoltaica: Módulos, Arranjo, Células	30	3	3
	4	Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água	40	4	3
	5	Instalação de Sistemas Fotovoltaicos	20	2	2
	6	Operação e Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos	30	3	3
	7	Metodologia de Projetos e Trabalhos Científicos	30	3	2
	8	Inovação e Empreendedorismo no Setor Fotovoltaico	10	1	2
	Carga horária do semestre			210	-
2	9	Tarifação e Mercado de Energia	20	2	2
	10	Dimensionamento e Simulação de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede	60	6	3
	11	Dimensionamento de Sistemas Isolados e de Bombeamento	20	2	2
	12	Consultoria Técnica e Financeira em Sistemas Fotovoltaicos	60	6	3
	13	Gerenciamento de Projetos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos	20	2	2
	Carga horária do semestre			180	-
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)			120	-	-
Carga horária do curso			510	-	

2.9.4. Fluxograma do Curso

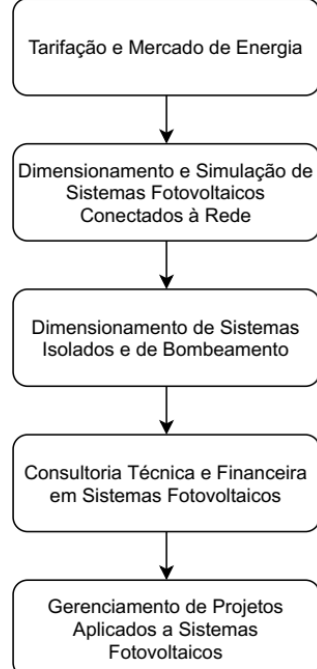
O conteúdo do curso foi segmentado em 13 (treze) componentes curriculares como forma de permitir uma melhor compreensão e interação entre os conteúdos. Dessa forma, o fluxograma, ilustrado na Figura 8, apresenta o desenho curricular com os componentes necessários para que o estudante conclua a sua formação.

Figura 8 – Fluxograma do curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica

Primeiro semestre



Segundo semestre



O curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica será ministrado em dois períodos que equivalem a dois semestres letivos. No primeiro período, que equivale ao primeiro semestre, serão vivenciados oito componentes curriculares, e no segundo período, equivalente ao segundo semestre do curso, o discente cursará os outros cinco componentes curriculares, todos obrigatórios.

Em virtude de o curso ser ofertado na modalidade a distância, será considerada uma carga horária de 10 horas de estudo semanais para cada componente curricular. Dessa forma, um componente curricular que apresente, por exemplo, uma carga horária de 60 (sessenta) horas será ministrado em seis semanas letivas. São previstos, em caráter obrigatório, pelo menos dois encontros presenciais para cada componente curricular com duração de 2,5 horas-relógio, devendo um desses encontros ser dedicado à realização de atividades avaliativas.

Durante os encontros presenciais poderão ser realizadas atividades práticas nos laboratórios, aulas expositivas, visitas técnicas, entre outras atividades a serem definidas pelo docente responsável pelo componente curricular. Em um mesmo dia podem ocorrer encontros presenciais de componentes curriculares diferentes. A quantidade mínima de encontros presenciais para cada componente curricular está indicada no Quadro 2.

2.10. Orientações Metodológicas

A linha metodológica proposta para o curso explora processos que articulam aspectos teóricos e práticos, com o objetivo de oportunizar, mediante o uso de ferramentas pedagógicas diversas, um processo de ensino-aprendizagem consistente, que promova a construção dos conhecimentos e competências previstas no perfil de conclusão do profissional que se pretende formar. Propõe-se, aqui, uma formação, tanto quanto possível, coerente com as demandas e desafios da contemporaneidade, uma educação que, nos moldes do que defende Charlot (1986a), necessariamente assuma um caráter de educação politicamente estruturada, atenta às condições sociais do seu tempo, de forma a superar a perspectiva tão largamente adotada de treinamento de funções ou a mera reciclagem.

Assim, o desenvolvimento das práticas pedagógicas no decorrer do curso privilegiará a articulação teoria/prática como princípio metodológico, bem como uma forte vinculação com o mundo trabalho e a prática da pesquisa. Numa perspectiva de fomento à cultura da pesquisa, individual e coletiva, como parte integrante da construção da aprendizagem, esta proposta enfatiza a importância da inovação socialmente responsável e ambientalmente sustentável para o desenvolvimento de fontes de energia seguras e renováveis.

Nesse contexto, entende-se a necessidade de inovação também nas práticas pedagógicas a serem vivenciadas ao longo do curso, as quais poderão ser enriquecidas e ressignificadas por metodologias tais como aquelas ditas ativas, condizentes com a dinamicidade característica do mundo contemporâneo. As metodologias ativas, segundo Bastos (2006), são caracterizadas por processos interativos de conhecimento que, com o objetivo de encontrar soluções para um problema, envolvem estudos, pesquisa e análise individuais ou coletivos. Atividades planejadas sob essa perspectiva colocam o foco do processo no estudante, que passa a ser corresponsável por sua aprendizagem, alcançando níveis crescentes de autonomia.

Visando à plena realização dessa abordagem metodológica, a prática docente buscará desenvolver os componentes curriculares para além da tradicional exposição de conteúdo, apoiada em problematizações e experimentações adequadas à formação pretendida. As atividades se desenvolverão, em sua maioria, através de Ambiente Virtual de Aprendizagem, e as práticas, em laboratórios específicos do *Campus* Pesqueira. São previstas, a critério dos docentes, atividades como:

- Aulas teóricas virtuais síncronas e assíncronas;
- Aulas práticas em laboratório, instalações industriais e campo, entre outros espaços educativos;
- Apresentações na forma de seminários;
- Investigações;
- Elaboração de projetos diversos;
- Visitas técnicas a espaços de experimentação e divulgação científica.

Além das atividades de ensino, o curso também prevê outras práticas pedagógicas para contribuir para a integração entre os saberes, a produção do conhecimento e a intervenção social, assumindo a pesquisa como um dos princípios pedagógicos. A metodologia de ensino a ser adotada deverá propiciar a motivação e o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, bem como seu engajamento para desenvolver estudos teóricos e práticos.

2.11. Atividades Complementares

No âmbito do curso poderão ser realizadas atividades complementares que poderão compor o desenvolvimento de um componente curricular, a saber:

- Participação em eventos acadêmicos, tecnológicos e científicos relacionados às temáticas dos componentes curriculares;

- Produção de artigos científicos a serem submetidos em eventos e revistas científicas;
- Publicação de artigos científicos em outros meios de divulgação;
- Produção técnica e/ou tecnológica;
- Produção de propriedades industriais;
- Visitas e palestras técnicas;
- Aulas de campo.

2.12. Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem

Segundo Luckesi (2018), o ato de avaliar é e sempre foi constitutivo do ser humano.

Para esse autor:

Epistemologicamente, o ato de avaliar é um ato de investigar a qualidade da realidade, fato que implica conhecimento, seja ele adquirido pelos recursos do senso comum ou em decorrência do uso de procedimentos metodologicamente consistentes, encerrando-se no momento em que revela a qualidade da realidade (*ibidem*, 27).

Importa, para esta proposta, a avaliação que se procede por meio de estratégias metódicas, cientificamente referenciadas, através das quais se lança um olhar analítico qualitativo sobre as produções dos estudantes. Assim, a avaliação do desempenho dos estudantes desenvolver-se-á mediante criteriosa apreciação de suas mais diversas produções, podendo ser consideradas, nesse processo e a critério de cada docente, as seguintes atividades:

- Estudos dirigidos;
- Análises textuais temáticas e interpretativas;
- Provas, relatórios, apresentação de seminários e estudos de caso;
- Elaboração de artigos e/ou materiais bibliográficos;
- Elaboração de produtos técnicos e/ou propriedades industriais;
- Outras atividades que o professor considere pertinentes, de modo a avaliar os estudantes em seu componente curricular, de acordo com as normas e padrões do IFPE.

A apreciação docente sobre a qualidade do desempenho dos estudantes nas atividades propostas será expressa em notas, que variam de zero a dez pontos. Será considerado aprovado em cada componente curricular o estudante que apresentar frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) e obtiver nota mínima 7,0 (sete).

Para obtenção do título de Especialista em Energia Solar Fotovoltaica, o estudante deverá ter obtido aproveitamento, segundo os critérios de avaliação previamente estabelecidos,

sendo obrigatório 75% (setenta e cinco por cento) de frequência às aulas, devendo ainda apresentar, ao final do curso, um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

2.13. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

O TCC tem por objetivo promover a integração dos conhecimentos desenvolvidos durante o período de especialização, propiciando uma oportunidade de aplicabilidade e análise de ideias inovadoras que aproximam teoria e prática. Seu desenvolvimento, por parte dos discentes, pode ocorrer de forma individual ou em dupla.

A Pós-Graduação *Lato Sensu* em Energia Solar Fotovoltaica prevê três modalidades possíveis de TCC, nos formatos de monografia, artigo ou projeto de engenharia, cuja defesa será realizada, de forma individual ou em dupla, perante banca examinadora constituída para tal finalidade. O trabalho poderá ainda assumir a perspectiva de inovação tecnológica, com formato de produtos tecnológicos (tais como depósitos de patentes, de registros de programas de computador, de desenhos industriais, entre outros), bem como no âmbito das ações de pesquisa aplicada e promovendo geração e depósito de propriedade intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) no âmbito do IFPE.

Os encaminhamentos de desenvolvimento do projeto e orientação para elaboração do TCC serão iniciados no primeiro semestre do curso, a partir da oferta do componente curricular Metodologia de Projetos e Trabalhos Científicos, que tem o objetivo de instrumentalizar os discentes quanto a técnicas de realização de pesquisas científicas, colaborando, conseqüentemente, para o processo de desenvolvimento do TCC.

Será destinada a carga horária de 120 (cento e vinte) horas para elaboração do TCC, com perspectiva de conclusão e defesa da produção, após a conclusão, por parte do discente ou dos discentes (caso estejam em dupla), da carga horária de todos os componentes curriculares obrigatórios.

O TCC será desenvolvido sob orientação de um dos professores do curso, predefinido pela coordenação, preferencialmente participante de grupo cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq e/ou que seja coordenador ou membro de projeto de pesquisa cadastrado no IFPE. Somente poderá ser constituída banca de defesa de TCC dos estudantes que estiverem aprovados em todos os componentes curriculares do curso.

O TCC deverá ser avaliado por uma banca de professores ou especialistas na área específica do curso/objeto de estudo, composta por, no mínimo, 3 (três) integrantes, sendo 2 (dois) do quadro do curso, entre eles o orientador, e um convidado externo. O orientador

presidirá e coordenará a sessão de apresentação do TCC, que será descrita na Ata de Registro, devidamente assinada pela banca examinadora e pelo estudante ou estudantes (caso estejam em dupla) avaliado(s). Os membros da banca devem ser portadores de título de mestre ou doutor, podendo ser indicado, excepcionalmente, um especialista com reconhecido conhecimento na área.

Para fins de defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o(s) pós-graduando(s) deverá(ão) encaminhar à coordenação da pós-graduação 3 (três) exemplares do TCC impressos e encadernados, em conformidade com os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), assim como o formulário de autorização de defesa com anuência do professor orientador.

A defesa constará de 30 (trinta) minutos para apresentação do trabalho, seguida das arguições e considerações de cada componente da banca. Ao final da apresentação, a banca examinadora, sob decisão consensual, concederá ao discente um dos seguintes conceitos:

I - Aprovado: quando o trabalho apresentado for considerado satisfatório pela banca examinadora, apresentando a qualidade necessária para a obtenção do título de especialista;

II - Aprovado com ajustes: quando a banca aprovar o trabalho com recomendações de ajustes na versão final;

III - Reprovado: quando o trabalho apresentado for considerado insatisfatório pela banca examinadora, não apresentando qualidade mínima para a obtenção do título de especialista.

Após a sessão de avaliação do trabalho final deverá ser lavrada a ata, assinada por todos os integrantes da banca examinadora e encaminhada à coordenação da pós-graduação. A aprovação do trabalho final deverá ser formalizada mediante preenchimento e assinatura da folha da aprovação do TCC por todos os integrantes da banca examinadora.

O estudante ou estudantes (caso estejam em dupla) que tiver(em) o trabalho considerado aprovado terá(ão) 30 (trinta) dias para apresentar a versão final do TCC, conforme estabelecido para o curso de pós-graduação. Em caso de trabalho reprovado, a banca examinadora deverá definir se o(s) estudante(s) poderá(ão) ou não continuar com o mesmo tema. Em seguida, o(s) estudante(s) terá(ão) um prazo máximo de 6 (seis) meses para a elaboração do TCC e nova apresentação à banca examinadora, estando esse prazo limitado à duração máxima do curso, de 1 (um) ano após a conclusão dos componentes curriculares.

O TCC tem por objetivo permitir aos pós-graduandos a demonstração, de forma aplicada, dos conhecimentos adquiridos, discutindo e problematizando os conceitos abordados durante o curso, que venham a contribuir com a área de concentração do curso. Para isso, o

TCC deverá ser acompanhado pelo orientador desde a elaboração da metodologia de pesquisa e da metodologia experimental (quando for o caso) até a redação final.

Para a realização do TCC, deverão ser observados os seguintes itens:

- Vinculação da temática à proposta do curso;
- Pertinência e contribuição científica e/ou tecnológica do problema de estudo;
- Qualidade do quadro referencial teórico com a problemática estudada;
- Contribuição para grupos de pesquisa e projetos de pesquisa;
- Adequação da metodologia aplicada ao problema em estudo;
- Atendimento às normas brasileiras para a elaboração de trabalhos científicos.

2.14. Ementário dos Componentes Curriculares

Os conteúdos programáticos estão distribuídos nos componentes curriculares conforme apresentado nos quadros que seguem.

Componente curricular	Carga Horária
Introdução ao Estudo a Distância	10 horas
<p>Ementa A modalidade de Educação a Distância: breve histórico, características e definições. A mediação pedagógica na modalidade Educação a Distância. Ambientes virtuais de ensino-aprendizagem.</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar-se adequadamente dos recursos de comunicação no ambiente virtual de aprendizagem do curso; 2. Analisar as novas possibilidades de educação através da comunicação mediada pelas tecnologias de informação e comunicação. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Definições e características da EaD; – Múltiplas tecnologias em processos educativos; – A construção do conhecimento a distância; – Autonomia, cooperação e afetividade na EaD; – Ambiente virtual de ensino e aprendizagem; – Organização do cotidiano de estudos na EaD. 	10h
<p>Bibliografia básica MAIA, Carmem; MATTAR, João. ABC da EAD: a educação a distância hoje. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2007. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/. MUNHOZ, Antônio Siemsen. Tutoria em EaD: uma nova visão. Curitiba: Intersaberes, 2014. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/. SOUZA, Jacqueline Andrea Furtado de. O Planejamento de Estudos na Educação a Distância como Prática Discente no Combate ao Insucesso das Avaliações Acadêmicas: um estudo de caso. São Paulo: Blucher, 2015. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/.</p> <p>Bibliografia complementar BASTOS, C. Aprendendo a aprender: introdução a Metodologia Científica. Petrópolis: Vozes, 1995. MATTAR, João. Metodologia científica na era da informática. Editora Saraiva. 3ª edição, 2008. PALLOFF, R; PRAIT, K. O aluno virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line. Tradução: Vinicius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2004.</p>	

Componente curricular	Carga Horária
Circuitos Elétricos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos e Fundamentos de Energia Solar	40 horas

Ementa	
Resistência, capacitores e indutores em circuitos elétricos. Conceito de reatância e impedância. Circuitos RLC em CA. Potência em circuitos de corrente contínua e alternada. Sistemas polifásicos. Tipos de fontes renováveis. Mapa energético global e nacional. Irradiação solar. Normas técnicas relativas à medição de radiação solar.	
Objetivos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidar conceitos sobre circuitos elétricos aplicados a sistemas fotovoltaicos; 2. Apresentar os conceitos fundamentais da área de energia solar; 3. Definir métodos de levantamentos de circuitos e correlacionar procedimentos de resolução; 3. Identificar os fenômenos magnéticos; 4. Analisar o comportamento dos circuitos magnéticos; 5. Identificar as propriedades magnéticas da matéria; 6. Identificar e avaliar os tipos de sistemas monofásicos e polifásicos; 7. Entender sobre os tipos de fontes renováveis; 8. Analisar a atual situação do mapa energético global e nacional; 9. Conhecer os parâmetros de irradiação solar; 10. Identificar os tipos de medição das grandezas relacionadas com a irradiação solar; 11. Entender as normas técnicas relativas à medição de radiação solar. 	
Conteúdo Programático	CH
<p>Revisão de conceitos básicos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Circuitos elétricos de corrente elétrica contínua e alternada; – Circuitos elétricos monofásicos e trifásicos (parâmetros elétricos como tensão elétrica, corrente elétrica, potência elétrica); – Revisão de conceitos sobre instalações elétricas prediais/residenciais e sistemas de aterramento aplicados a sistemas fotovoltaicos; – Realização de práticas sobre os temas; – Conhecer e utilizar corretamente os instrumentos de medição das grandezas elétricas; – Manuseio de instrumentos de medição das grandezas elétricas (voltímetro, amperímetro, wattímetro, megômetro); – Interpretar desenhos técnicos: Leitura e interpretação de desenhos técnicos; – Fontes renováveis e não renováveis de energia; – Estatísticas globais e nacionais de uso da energia; – Situação energética brasileira; – Tipos de irradiação solar; – Espectro da radiação solar; – Movimento relativo Terra – Sol; – Grandezas relacionadas com a irradiação solar (tipos); – Medição das grandezas relacionadas com a irradiação solar (equipamentos e estações solarimétricas); – Tipos de sensores de medição de irradiação; – Valores típicos da irradiação solar no Brasil; – Normas técnicas relativas à medição de radiação solar (recomendações da Organização Meteorológica Mundial — WMO); – Fontes de dados de valores da irradiação solar; – Qualificação dos dados de radiação; – Conversão direta da irradiação solar em calor e em eletricidade (sistemas básicos); 	40h

– Escolha do posicionamento ideal para maximizar a energia captada.	
Bibliografia básica	
EDMINISTER, JOSEPH A. Circuitos Elétricos . São Paulo: Editora Mcgraw-Hill, 2014.	
JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos . Prentice-Hall, 2001.	
ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHARDO, Marcos André Barros. Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede Elétrica . 1. ed. Oficina de Textos, 2012.	
Bibliografia complementar	
PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R. S.; LIMA, F. L.; RÜTHER, R.; ABREU, S. L.; TIEPOLO, G. M.; PEREIRA, S. V.; SOUZA, J. G. Atlas brasileiro de energia solar . 2.ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80p. Disponível em: http://doi.org/10.34024/978851700089 Acesso em: 10 fev. 2021.	
SADIKU, M. N.; ALEXANDER, C. K. Fundamentos de Circuitos Elétricos . 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.	
VILLALVA, M. G. e GAZOLI, J. R. Energia Solar Fotovoltaica . Érica, 2012.	

Componente curricular	Carga Horária
Tecnologia Solar Fotovoltaica: Módulos, Arranjo, Células	30 horas
Ementa	
Tipos de fontes renováveis. Caracterização de um sistema fotovoltaico. Estrutura de um módulo fotovoltaico.	
Objetivos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os tipos e funcionalidades dos diodos semicondutores; 2. Definir métodos de levantamentos de circuitos e correlacionar procedimentos de resolução; 3. Identificar as características técnicas, componentes e parâmetros de funcionamento dos principais tipos de módulos fotovoltaicos; 4. Realizar a interpretação da curva I x V de uma célula fotovoltaica. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Tipos e funcionalidades dos diodos semicondutores; – Conceitos básicos relacionados ao efeito fotovoltaico; – Resposta espectral de células fotovoltaicas; – Estudo sobre tipos, produção e aspectos construtivos dos diversos tipos de células fotovoltaicas e seus princípios teóricos; – Circuito equivalente de uma célula fotovoltaica; – Equações de simulação de célula fotovoltaica curva I-V; – Traçamento de curva I x V; – Novas tecnologias de células fotovoltaicas; – Processo de construção de um módulo fotovoltaico; – Características técnicas, componentes e parâmetros de funcionamento dos principais tipos de módulos fotovoltaicos; – Estudo sobre arranjos em série e em paralelo das células fotovoltaicas; – Utilização de diodos de desvio e de fileira; – Caixa de ligações; – Parâmetros de qualidade de módulos fotovoltaicos (fator de forma, coeficientes de temperatura, eficiência, entre outros); 	30h

<ul style="list-style-type: none"> – Efeito das condições ambientes e locais (temperatura, sombreamento etc.) sobre módulos e arranjos fotovoltaicos; – Estudo da curva I-V do arranjo sobre as diferentes condições operacionais; – Novas tecnologias de materiais para células fotovoltaicas; – Novas tecnologias de módulos fotovoltaicos. 	
<p>Bibliografia básica KALOGIROU, Soteris. Engenharia de energia solar: processos e sistemas. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. VILLALVA, M. G. e GAZOLI, J. R. Energia Solar Fotovoltaica. Érica, 2012. ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHARDO, Marcos André Barros. Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede Elétrica. 1. ed. Oficina de Textos, 2012.</p>	
<p>Bibliografia complementar BALFOUR, John. Introdução ao projeto de sistemas fotovoltaicos. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. MOREIRA, José Roberto Simões. Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética. Rio de Janeiro: LTC, 2019. PIPE, Jin. Energia solar. Coleção Planeta Saudável. 1ed, São Paulo: Calis, 2015. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/.</p>	

Componente curricular	Carga Horária
Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água	40 horas
<p>Ementa Componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos isolados. Tecnologias relacionadas ao armazenamento e condicionamento de potência. Medição de parâmetros e normas em sistemas fotovoltaicos isolados.</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer as tecnologias relacionadas ao armazenamento e condicionamento de potência; 2. Identificar os parâmetros e as normas dos sistemas fotovoltaicos isolados; 3. Analisar a integração do sistema fotovoltaico na rede elétrica (influência na qualidade de energia) e seu funcionamento; 4. Conhecer novas tecnologias relacionadas ao armazenamento, bombeamento e condicionamento de potência. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Conceitos, características e parâmetros de qualidade dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos isolados; – Novas tecnologias relacionadas ao armazenamento e condicionamento de potência; – Medição de parâmetros em sistemas fotovoltaicos isolados; – Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos isolados; – Conceitos, características e parâmetros de qualidade dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos conectados à rede; – Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos conectados à rede; – Integração do sistema fotovoltaico na rede elétrica (influência na qualidade de energia); 	40h

<ul style="list-style-type: none"> – Funcionamento do inversor, seus parâmetros e aplicações, novas tecnologias. Conceitos, Características e parâmetros de qualidade dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água; – Conceitos, Características e parâmetros de qualidade dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos híbridos; – Novas tecnologias relacionadas ao armazenamento, bombeamento e condicionamento de potência. 	
<p>Bibliografia básica BALFOUR, John. Introdução ao projeto de sistemas fotovoltaicos. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. VILLALVA, M. G. e GAZOLI, J. R. Energia Solar Fotovoltaica. Érica, 2012. ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHARDO, Marcos André Barros. Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede Elétrica. 1.ed. Oficina de Textos, 2012.</p>	
<p>Bibliografia complementar ANEEL. Resolução 687/2015. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Brasília: ANEEL, 2015. PIPE, Jin. Energia solar. Coleção Planeta Saudável. 1ed, São Paulo: Calis, 2015. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/ RASHID, Dr. Muhammad H. Eletrônica de Potência Circuitos, Dispositivos e Aplicações. São Paulo: Makron Books, 1999.</p>	

Componente curricular	Carga Horária
Instalação de Sistemas Fotovoltaicos	20 horas
<p>Ementa Estruturas básicas para montagem de sistemas fotovoltaicos. Normas de segurança aplicadas à instalação de painéis. Introdução a medidas de segurança e mapa de risco.</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os principais tipos de estruturas de fixação dos módulos fotovoltaicos; 2. Desenvolver boas práticas de manuseio e montagem de módulos fotovoltaicos; 3. Identificar normas de segurança do trabalho aplicadas no exercício de manuseio e montagem dos módulos; 4. Identificar principais equipamentos de proteção individual e coletivo; 5. Conhecer NR 10 e NR 35; 6. Utilizar-se de medidas de segurança de modo a minimizar os riscos envolvidos na atividade de montagem e manuseio dos módulos. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Integração de sistemas fotovoltaicos em edificações (BAPV - sobreposto e BIPV - integrado); – Tipos de estruturas de fixação dos módulos e suas aplicações. – Orientações para instalação de módulos fotovoltaicos e suportes metálicos; – Boas práticas de manuseio e montagem de módulos fotovoltaicos em telhado; – Boas práticas de manuseio e montagem de módulos fotovoltaicos em solo; – Boas práticas de montagem dos dispositivos de proteção, inversores e conectores; – Aplicar normas de instalações de arranjos fotovoltaicos, de instalações elétricas de baixa tensão, SPDA, aterramento e outras afins; – Avaliação do atendimento às normas aplicáveis; 	20h

<ul style="list-style-type: none"> – Gerenciamento e planejamento de equipes; – Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico; – Lista com riscos que envolvem a atividade-fim; – Riscos na instalação e manutenção; – Lista de equipamentos de proteção; – Utilização apropriada dos EPIs e EPCs no exercício da atividade; – Conhecimento sobre a norma NR 10; – Lista de equipamentos de proteção; – Utilização apropriada dos EPIs e EPCs no exercício da atividade; – Conhecimento sobre a norma NR 35; – Medidas de segurança de equipes; – Mapa de risco inerente à atividade-fim; – Medidas de primeiros socorros. 	
<p>Bibliografia básica MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. SANTOS JÚNIOR, J. R. NR-10 - Segurança Em Eletricidade - Uma Visão Prática. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018. ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHARDO, Marcos André Barros. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. 1.ed. Oficina de Textos, 2012.</p>	
<p>Bibliografia complementar ANEEL. Resolução 482/2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: ANEEL, 2012. ANEEL. Resolução 687/2015. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Brasília: ANEEL, 2015. CREDER, Hélio. Instalações Elétricas Prediais. 16.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.</p>	

<p>Componente curricular Operação e Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos</p>	<p>Carga Horária 30 horas</p>
<p>Ementa Introdução aos conceitos básicos de operação de sistemas fotovoltaicos. Operação assistida de sistemas fotovoltaicos. Técnicas de inspeção e manutenção de sistemas fotovoltaicos.</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer conceitos básicos em manutenção de sistemas fotovoltaicos; 2. Definir rotinas e procedimentos de manutenção e limpeza de painéis fotovoltaicos; 3. Identificar impactos relacionados à falta de limpeza e de manutenção; 4. Conhecer principais equipamentos de inspeção; 5. Aprender procedimentos de ensaios e testes. 	
<p>Conteúdo Programático</p>	<p>CH</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Conceitos básicos da gestão da manutenção e da qualidade; – Técnicas e conceitos relativos à manutenção aplicados a sistemas fotovoltaicos; – Rotinas, procedimentos de manutenção e limpeza de sistemas fotovoltaicos; – Avaliação das condições físicas do local de instalação para manutenção e reparos com o fim de assegurar o atendimento das necessidades técnicas do sistema solar fotovoltaico; – Conceitos sobre operação assistida; 	<p>30h</p>

<ul style="list-style-type: none"> – Figuras de mérito para monitoramento de sistemas fotovoltaicos: produtividade dos sistemas (kWh/kW), taxa de desempenho, fator de capacidade; – Impacto da sujeira e degradação dos módulos fotovoltaicos; – Indisponibilidade da geração; – Normas relativas ao comissionamento de usinas fotovoltaicas; – Procedimentos de ensaios e testes; – Equipamentos (megômetro, traçador de curva I -V, câmera termográfica); – Utilização de instrumentos de medição (megômetro, traçador de curva I -V, câmera termográfica). 	
<p>Bibliografia básica</p> <p>MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.</p> <p>MARTINHO, Edson. Distúrbios da Energia Elétrica. 1. ed. Érica, 2009.</p> <p>SANTOS JÚNIOR, J. R. NR-10 - Segurança Em Eletricidade - Uma Visão Prática. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.</p>	
<p>Bibliografia complementar</p> <p>CREDER, Hélio. Instalações Elétricas Prediais. 16.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.</p> <p>MOHAN, Ned. Eletrônica de Potência - Curso Introdotório. Rio de Janeiro: LTC, 2014.</p> <p>PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R. S.; LIMA, F. L.; RÜTHER, R.; ABREU, S. L.; TIEPOLO, G. M.; PEREIRA, S. V.; SOUZA, J. G. Atlas brasileiro de energia solar. 2.ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80p. Disponível em: http://doi.org/10.34024/978851700089. Acesso em: 10 fev. 2021.</p>	

Componente curricular	Carga Horária
Inovação e Empreendedorismo no Setor Fotovoltaico	10 horas
<p>Ementa</p> <p>Definição de empreendedorismo. Criatividade e inovação. Conjuntura econômica. Planejamento e Estratégia. Organização da empresa, marketing, gestão de pessoas para empreendedores. A importância do plano de negócios como ferramenta empreendedora. Ferramentas, estratégias, técnicas e informações sobre negociação de projetos.</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Discutir com criticidade as definições de empreendedorismo, considerando a atual conjuntura socioeconômica; 2. Aplicar os modelos de plano de negócio; 3. Aprender sobre técnicas de negociação; 4. Elaborar plano de negócio; 5. Identificar as características de empresas no setor fotovoltaico; 6. Analisar oportunidades de inovação e empreendedorismo no mercado de energia solar fotovoltaica, levando em conta questões sociais, econômicas e ambientais. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Exemplos de aplicação e integração de módulos e células solares em produtos e em serviços; – Elaboração de plano de negócio; – Conceitos de inovação; – Prospecção tecnológica; – Processo de pedidos de registro de marcas e patentes; – Empreendedores X Administradores; 	10h

<ul style="list-style-type: none"> – Oportunidades e ideias: características e perfil do empreendedor; – Técnicas de negociação; – Conceitos de marketing; – Incubação, aceleração e startups; – Estudo de viabilidade do plano de negócios; – Constituição de empresas no setor fotovoltaico; – P&D ANEEL. 	
<p>Bibliografia básica CARAVANTES, Geraldo R.; PANNO, Cláudia C.; KLOECKNER, Mônica C. Administração: teorias e processos. 1.ed. São Paulo: Person, 2005. CARSTENS, Danielle Denis dos Santos; FONSECA, Edson. Gestão da tecnologia e inovação. Curitiba: Intersaberes, 2019. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/. FABRETE, Teresa Cristina Lopes. Empreendedorismo. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2019. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/.</p>	
<p>Bibliografia complementar INPI Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Manual para o Depositante de Patentes. Diretoria de Patentes, 2015. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf. Acesso em: 10 fev. 2021. JANNUZI, O. D. M. Políticas Públicas para Eficiência Energética e Energia Renovável no Novo Contexto de Mercado. 1.ed. São Paulo: JAPESP, 2000. NERI, Eduardo. Mercados e regulação de energia elétrica. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.</p>	

Componente curricular	Carga Horária
Tarifação e Mercado de Energia	20 horas
<p>Ementa Mercado fotovoltaico no Brasil e no mundo. Mercado regulado e livre. Perspectivas futuras do mercado nacional. Novos conceitos em GD.</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender os vários tipos de tarifação de energia elétrica e a operação do mercado de energia; 2. Analisar o mercado fotovoltaico no Brasil e no mundo; 3. Entender a legislação vigente; 4. Compreender as noções de mercado regulado e livre, identificando vantagens e desvantagens e suas implicações. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Tarifação da energia elétrica; – Situação do mercado fotovoltaico no Brasil e no mundo; – Políticas públicas para energia solar fotovoltaica; – O setor elétrico, entidades; – Legislação vigente (RN 482, RN 687, normas de concessionárias locais); – Mercado regulado e livre; – Leilões de energia; – Perspectivas futuras do mercado nacional; 	20h

<ul style="list-style-type: none"> – Contratação de UFVs de grande porte; – Novos conceitos em GD. 	
<p>Bibliografia básica</p> <p>JANNUZI, O. D. M. Políticas Públicas para Eficiência Energética e Energia Renovável no Novo Contexto de Mercado. 1.ed. São Paulo: JAPESP, 2000.</p> <p>MOREIRA, José Roberto Simões. Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética. Rio de Janeiro: LTC, 2019.</p> <p>NERI, Eduardo. Mercados e regulação de energia elétrica. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/.</p>	
<p>Bibliografia complementar</p> <p>CAPELLI, Alexandre. Energia Elétrica - Qualidade e Eficiência Para Aplicações Industriais. 1. ed. Érica, 2013.</p> <p>GOLDEMBERG, José; PALLETA, Francisco Carlos. Energias renováveis. São Paulo: Bucher, 2012. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/.</p> <p>REIS, Lineu Bélico dos. Geração de Energia Elétrica. Manole, 2003.</p>	

Componente curricular	Carga Horária
Dimensionamento e Simulação de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede	60 horas
<p>Ementa</p> <p>Prospecção de locais para instalação de painéis. Dimensionamento de sistema solar fotovoltaico. Lista e cotação de materiais.</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer uma metodologia para dimensionar um sistema solar fotovoltaico; 2. Identificar critérios para análise de aspectos estruturais; 3. Desenvolver metodologia de instalação e manuseio de softwares aplicados na simulação de sistemas; 4. Estabelecer metodologia de estudo de viabilidade técnica e econômica de sistemas solares fotovoltaicos. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Noções sobre prospecção de locais (utilização de programas de sistemas de informações georreferenciadas); – Obtenção dos dados de consumo do cliente; – Determinação do potencial solarimétrico do local de instalação do sistema fotovoltaico; – Determinação da quantidade e da potência dos módulos fotovoltaicos necessários; – Determinação das estruturas mecânicas necessárias para o projeto; – Determinação das perdas em um sistema fotovoltaico; – Análise Estrutural; – Estudo do leiaute de usinas fotovoltaicas; – Topologias de inversores para usinas fotovoltaicas; – Sistemas com rastreamento solar; – Diagramas unifilares de usinas fotovoltaicas; – Utilização de programas de simulação e projetos de sistemas fotovoltaicos; – Figuras de mérito para projeto de sistemas fotovoltaicos: produtividade dos sistemas (kWh/kW), taxa de desempenho, fator de capacidade; 	60h

<ul style="list-style-type: none"> – Gerenciamento da qualidade dos componentes de sistemas fotovoltaicos; – Especificação dos módulos fotovoltaicos e demais equipamentos; – Especificação dos materiais necessários para a montagem do projeto; – Determinação da lista de materiais do projeto; – Levantamento sobre equipamentos e preços conforme mercado; – Definição do sistema elétrico de uma grande usina: aterramento, proteção, cabine primária. 	
<p>Bibliografia básica KALOGIROU, Soteris. Engenharia de energia solar: processos e sistemas. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. Curso de Desenho Técnico e Autocad. 1. ed. Pearson, 2013. ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHARDO, Marcos André Barros. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. 1. ed. Oficina de Textos, 2012.</p>	
<p>Bibliografia complementar ANEEL. Resolução 482/2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: ANEEL, 2012. ANEEL. Resolução 687/2015. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Brasília: ANEEL, 2015. CREDER, Hélio. Instalações Elétricas Prediais. 16.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.</p>	

Componente curricular	Carga Horária
Dimensionamento de Sistemas Isolados e de Bombeamento	20 horas
<p>Ementa Introdução sobre sistemas isolados e de bombeamento. Baterias aplicadas a sistemas solares isolados. Dimensionamento de sistema solar fotovoltaico isolado. Projeto elétrico.</p>	
<p>Objetivos 1. Identificar os principais sistemas e equipamentos destinados ao bombeamento; 2. Definir uma metodologia para dimensionar um sistema solar fotovoltaico aplicado ao sistema de bombeamento proposto; 3. Desenvolver metodologia para simulação de dimensionamento de sistema; 4. Estabelecer metodologia para elaboração do diagrama unifilar.</p>	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Levantamento de cargas a serem alimentadas; – Definição da autonomia; – Determinação da capacidade do banco de baterias; – Definição do gerador FV; – Simulação do sistema; – Estudo das perdas; – Elaboração do diagrama unifilar; – Levantamento da necessidade de água; – Características da fonte de água; – Determinação da capacidade da bomba; – Definição do gerador FV; 	20h

<ul style="list-style-type: none"> – Simulação do sistema; – Elaboração do diagrama unifilar. 	
<p>Bibliografia básica RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. Curso de Desenho Técnico e Autocad. 1.ed. Pearson, 2013. VILLALVA, M. G. e GAZOLI, J. R. Energia Solar Fotovoltaica. Érica, 2012. ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHARDO, Marcos André Barros. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. 1.ed. Oficina de Textos, 2012.</p>	
<p>Bibliografia complementar BALFOUR, John. Introdução ao projeto de sistemas fotovoltaicos. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. MAMEDE FILHO, João. Instalações Elétricas Industriais. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. ZATTAR, Isabel Cristina. Introdução ao Desenho técnico. Curitiba: Intersaberes, 2016.</p>	

Componente curricular	Carga Horária
Consultoria Técnica e Financeira em Sistemas Fotovoltaicos	60 horas
<p>Ementa Introdução a linhas de crédito e financiamento. Conceitos básicos da redução de CO2. Técnicas de abordagem comercial.</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender as diversas formas de consultoria técnica e financeira de projetos de sistemas fotovoltaicos; 2. Conhecer linhas de crédito para financiamento de sistemas; 3. Identificar contribuições para o meio ambiente com a instalação do sistema proposto, levantando possibilidades de inovação ambientalmente responsável; 4. Desenvolver metodologia de análise do retorno financeiro; 5. Conhecer incentivos e subsídios possíveis de serem utilizados. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Parâmetros financeiros relevantes para avaliação para sistemas solares; – Legislação brasileira (ICMS, ISS, entre outros) e normas da concessionária local; – Linhas de financiamento; – Elaboração da documentação junto às concessionárias para condições de acesso ao sistema; – Estimativa de redução de CO2; – Desenvolvimento de material de informação técnica e econômica; – Técnicas de abordagem comercial; – Conceitos de engenharia econômica; – Avaliação de impactos (econômico, social e ambiental) na execução do projeto; – Parâmetros financeiros; – Avaliação de riscos de investimento e financiamento (geração local, remota, e-muc, cooperativa e consórcio, geração centralizada); – Estudo do retorno financeiro de um sistema fotovoltaico; – Estudo das condições de aquisição de sistemas fotovoltaicos: linhas de crédito, tempo de pagamento do sistema, taxas de juros, reajustes, incentivos e subsídios governamentais, receitas e despesas, fluxo de caixa. 	60h

Bibliografia básica

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a Teoria Geral da Administração**. 9. ed. Manole, 2014.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. Pearson, 2009.

SOUZA, Ovanildo Gonçalves de. **Consultoria Empresarial**. São Paulo: Pearson, 2016.

Bibliografia virtual disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/>.

Bibliografia complementar

ANEEL. **Resolução 687/2015**. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Brasília: ANEEL, 2015.

JANNUZI, O. D. M. **Políticas Públicas para Eficiência Energética e Energia Renovável no Novo Contexto de Mercado**. 1. ed. São Paulo: JAPESP, 2000.

ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHARDO, Marcos André Barros. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica**. 1. ed. Oficina de Textos, 2012.

Componente curricular	Carga Horária
Gerenciamento de Projetos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos	20 horas
Ementa	
Planejamento das etapas de implementação do projeto. Metodologias e ferramentas de gerenciamento de projeto. Aplicação de metodologias de gerenciamento de projetos. Gerenciamento de equipes de trabalho.	
Objetivos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar-se, adequadamente, das metodologias de gerenciamento de projetos de sistemas fotovoltaicos; 2. Analisar a viabilidade de projetos; 3. Planejar as etapas de implementação do projeto; 4. Desenvolver entendimento sobre gerenciamento de equipes de trabalho; 5. Elaborar projetos executivos, fluxogramas, cronogramas e outros documentos. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Planejamento e organização das etapas de implementação do projeto; – Metodologias e ferramentas de gerenciamento de projeto; – Aplicação de metodologias de gerenciamento de projetos; – Gerenciamento de equipes de trabalho; – Elaboração de projeto executivo, fluxogramas, cronogramas e outros documentos. 	20h
Bibliografia básica	
CHIAVENATO, Idalberto. Introdução a Teoria Geral da Administração . 9. ed. Manole, 2014.	
GITMAN, Lawrence Jeffrey. Princípios de administração financeira . 12. ed. Pearson, 2009.	
KERZNER, Harold. Gerenciamento de Projetos . São Paulo: Blucher, 2011. Bibliografia virtual disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/ .	
Bibliografia complementar	
ANEEL. Resolução 687/2015 . Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Brasília: ANEEL, 2015.	
JANNUZI, O. D. M. Políticas Públicas para Eficiência Energética e Energia Renovável no Novo Contexto de Mercado . 1. ed. São Paulo: JAPESP, 2000.	
ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHARDO, Marcos André Barros. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica . 1. ed. Oficina de Textos, 2012.	

Componente curricular Metodologia de Projetos e Trabalhos Científicos	Carga Horária 30 horas
Ementa Trabalho científico. As concepções teóricas do conhecimento. A pesquisa científica: natureza teórico-prática. As fases da pesquisa científica.	
Objetivos <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar métodos do estudo científico; 2. Realizar pesquisa socio-organizativa e planejamento; 3. Desenvolver projetos de pesquisa; 4. Refletir sobre tipos de pesquisa, sua pertinência e aplicabilidade, considerando o objeto e os contextos envolvidos; 5. Aplicar os procedimentos adequados na coleta de dados, utilizando-se de diferentes abordagens e técnicas, que permitam o cômsonso desenvolvimento da pesquisa. 	
Conteúdo Programático	CH
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Metodologia Científica. – A Comunicação Científica; – Métodos e técnicas de pesquisa; – A comunicação entre orientandos/orientadores; – Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos; – O pré-projeto de pesquisa; – O Projeto de Pesquisa; – O Experimento; – A organização de texto científico (Normas ABNT). 	30h
Bibliografia básica GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa . 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Técnicas de pesquisa . São Paulo: Atlas, 2008. MEDEIROS, J. B. Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas . São Paulo: Atlas, 2004.	
Bibliografia complementar KALOGIROU, Soteris. Engenharia de energia solar: processos e sistemas . 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. MEDEIROS, João Bosco. Português instrumental . 10. ed. São Paulo: Atlas, 2014. MOTTA-ROTH, Désirée.; HENDGES, Graciela H. Produção textual na universidade . São Paulo: Parábola Editorial, 2010.	

2.15. Acessibilidade

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) tem consciência do seu papel de consolidar uma educação para todos, bem como o de avançar na estruturação de uma rede federal de ensino preparada para receber estudantes com necessidades educacionais especiais e para atender aos princípios definidos na Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência, de 13 de dezembro de 2006, propostos pela Organização das Nações

Unidas (ONU).

Nesse sentido, o *Campus* Pesqueira possui uma estrutura arquitetônica projetada para atender aos critérios básicos de acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, por meio de rampas que permitem a interligação entre os blocos do *campus* e a circulação nos blocos, dispondo, ainda, de banheiros devidamente adaptados e sinalização em braille dos ambientes.

O *campus* conta ainda com o Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (Napne), que é responsável pela preparação da instituição para o atendimento a pessoas com deficiência nos cursos técnicos, superiores e de Formação Inicial e Continuada (FIC). O objetivo do Núcleo é promover a implantação e consolidação de políticas inclusivas no Instituto, por meio da garantia ao acesso, à permanência e ao êxito do estudante com necessidades educacionais específicas, envolvendo ensino, pesquisa e extensão. O Napne oferece cursos, congressos, palestras, oficinas, eventos e treinamentos para as comunidades interna e externa.

Cabe ressaltar que o *campus* dispõe também dos serviços de psicologia e apoio pedagógico, entre outros, oferecidos por equipe multiprofissional composta por assistente social, odontóloga, médico psiquiatra, psicóloga, nutricionista, assistente de estudante e pedagogos.

Destaca-se ainda o compromisso social assumido pela instituição a partir da publicação da Resolução nº 46 de 29 de dezembro de 2017, do Conselho Superior do IFPE, que aprovou a Política Institucional de Ações Afirmativas nos Programas de Pós-Graduação do IFPE.

2.16. Acompanhamento de Egressos

O curso realizará o acompanhamento de seus egressos com o intuito de compreender o processo de inserção, permanência e atuação desses profissionais no mundo do trabalho, buscando identificar as contribuições da formação ora proposta para sua vida profissional. Esse entendimento possibilitará o reconhecimento de potencialidades e fragilidades do curso, assim como seu aprimoramento.

Esse acompanhamento poderá ocorrer, inicialmente, a partir da criação de listas de e-mails, contatos telefônicos e por aplicativos de mensagens (WhatsApp, Telegram, entre outros), além, mais adiante, da possibilidade de adesão dos futuros egressos às páginas do curso de especialização em Energia Solar Fotovoltaica a serem criadas nas redes sociais, como Facebook, Instagram e Twitter.

Uma vez estabelecidos os canais de comunicação, será possível a realização periódica de enquetes sobre a situação profissional dos egressos, bem como de convites para participação em eventos que ocorrem no Instituto, possibilitando, além de enriquecimento à carreira acadêmica e profissional dos egressos, o aprimoramento do próprio curso a partir dessa permanente articulação.

2.17. Certificação

Os alunos que concluírem com aprovação por notas, apresentarem frequência mínima nos componentes obrigatórios — totalizando 390 (trezentas e noventa) horas — e realizarem a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), forem aprovados e entregarem a versão final na Coordenação de Curso poderão, dentro de prazo previsto no calendário do curso, solicitar à Coordenação o certificado em nível de pós-graduação *lato sensu* em Energia Solar Fotovoltaica.

2.18. Avaliação do Projeto Pedagógico de Curso

Compreendendo a prática avaliativa como inerente ao processo de construção do conhecimento, tanto na dimensão curricular quanto na dimensão institucional, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) será avaliado periodicamente, de forma sistemática, envolvendo discentes, docentes, coordenador, orientadores e apoio administrativo acadêmico, além de representações do universo acadêmico e/ou do trabalho, promovendo um movimento de interação entre a instituição formadora e o mundo do trabalho no processo de avaliação do PPC.

O processo de avaliação do PPC será realizado pelo Colegiado de Curso — composto pelo coordenador, por representante técnico-administrativo, por representante pedagógico, pelo corpo docente e pelo representante discente (que atuará como coparticipante na avaliação) —, que deverá, sempre que necessário, encaminhar para a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (Propesq) a reestruturação do PPC. A avaliação incidirá sobre as dimensões pedagógicas, o corpo docente e a infraestrutura, por meio de instrumentos e procedimentos que permitirão o acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem, bem como o aperfeiçoamento do PPC.

3. CORPO DOCENTE E ADMINISTRATIVO

3.1.Dados do Coordenador do Curso

Nome: Manoel Henrique de Oliveira Pedrosa Filho

Titulação: Doutor em Tecnologias Energéticas e Nucleares

Cargo: Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

Regime de Trabalho: 40 horas com Dedicção Exclusiva

Descrição da Experiência Acadêmica e Profissional: graduado em Engenharia Elétrica-Eletrônica pela Universidade de Pernambuco (2002), especialista em Gestão da Manutenção pela Universidade de Pernambuco (2006), mestre (2010) e doutor (2013) em Tecnologias Energéticas e Nucleares na área de Energia Solar, com linha de pesquisa sobre concentradores solares e rastreamento solar. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), *Campus* Pesqueira, atuando nos cursos de Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Física, Bacharelado em Enfermagem, Bacharelado em Engenharia Elétrica e no curso Técnico em Eletrotécnica. Atua como Engenheiro Eletricista na área de controle e automação industrial, projetos de instalações elétricas residenciais e industriais e projetos de usinas de energia solar fotovoltaica e termossolar. Desenvolve projetos de pesquisa na área de energia solar, em temas como solarimetria, conversão fotovoltaica e sistemas de concentração solar.

3.2.Corpo Docente

O curso de pós-graduação em Energia Solar Fotovoltaica contará com 16 (dezesseis) docentes, sendo 8 (oito) doutores e 8 (oito) mestres do IFPE – *Campus* Pesqueira, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Lista do corpo docente do curso

Professor	Formação Inicial	Titulação	Regime de Trabalho
Alexandre Manoel de Farias	Engenheiro Eletricista	Mestre	40h DE
Bemielson Gletson da Silva Bezerra	Engenheiro Eletricista	Mestre	40h DE
Bruno Albuquerque Dias	Engenheiro Eletricista	Doutor	40h DE
Bruno Gomes Moura de Oliveira	Engenheiro Eletrônico	Doutor	40h DE
Edson Ricardo Calado Sabino	Engenheiro Eletricista	Doutor	40h

Filipe Lucena Medeiros de Andrade	Engenheiro Eletricista	Doutor	40h DE
Helber Elias Paz de Souza	Engenheiro Eletrônico	Doutor	40h DE
Herick Talles Queiroz Lemos	Engenheiro Eletricista	Mestre	40h DE
Jailson de Arruda Almeida	Administrador	Mestre	40h DE
Jaqueline Matias da Silva	Engenheira de Produção	Mestra	40 h
Manoel Henrique de Oliveira Pedrosa Filho	Engenheiro Eletrônico	Doutor	40h DE
Marlesson Castelo Branco Do Rego	Engenheiro Eletricista	Doutor	40h DE
Regina Maria de Lima Neta	Engenheira Eletricista	Mestra	40h DE
Samara Sarmento de Oliveira	Administradora	Mestra	40h DE
Tulio Albuquerque Dias	Engenheiro Eletricista	Mestre	40h DE
Ygo Neto Batista	Engenheiro Eletrônico	Doutor	40h DE

Também haverá 1 (um) professor externo ao IFPE – *Campus* Pesqueira, como expresso no Quadro 4.

Quadro 4 – Lista de docentes externos ao IFPE – *Campus* Pesqueira

Nome:	Titulação	Lotação
Márcio Severino da Silva	Mestre	IFPE – <i>Campus</i> Garanhuns

3.3. Equipe Pedagógica e Administrativa do Curso

Atuará como apoio ao referido curso a equipe pedagógica e administrativa listada no Quadro 5.

Quadro 5 – Equipe pedagógica e administrativa

Nome	Cargo
Camila Paulino Américo	Técnica de Laboratório de Eletrotécnica
Eurlles Canuto de Alcântara	Técnico de Laboratório de Eletrotécnica
Kelderlange Bezerra Alves	Pedagogo
Bárbhara Eyzabeth Souza Nascimento	Pedagoga
Monique Maria Batista de Oliveira	Pedagoga
Tarciza Tibúrcio de Melo Leite	Técnica em Assuntos Educacionais

4. INFRAESTRUTURA FÍSICA

O IFPE – *Campus* Pesqueira conta com a estrutura física disponibilizada para os cursos superiores de Licenciatura em Física, Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Engenharia Elétrica.

Desta forma, em articulação com a Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, os espaços listados no Quadro 6 estão disponíveis para o atendimento aos estudantes da Especialização pelos professores.

Quadro 6 – Ambientes disponíveis para o curso

Ambiente	Quantidade
Salas de aula disponíveis	01
Sala dos professores	01
Sala da coordenação de curso	01
Gabinete para os professores D.E.	04
Sala de reunião	01
Biblioteca	01
Laboratório de informática	03
Laboratório de eletrônica	01
Laboratório de máquinas e medidas elétricas	01
Laboratório de instalações elétricas	01
Laboratório de fontes renováveis	01
Espaço de Convivência e de alimentação	01
Auditório	01
Espaço para atendimento ao estudante	01
Instalações Sanitárias	04

5. REFERÊNCIAS

ABSOLAR. **Setor fotovoltaico vai gerar 672 mil empregos com manutenção do marco regulatório.** Disponível em: <http://absolar.org.br/noticia/noticias-externas/setor-fotovoltaico-vai-gerar-672-mil-empregos-com-manutencao-do-marco-regulatorio.html>. Acesso em: 10 out. 2020.

ANEEL. **Geração distribuída.** Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>. Acesso em: 10 out. 2020.

BASTOS, Celso da Cunha. **Metodologias Ativas.** 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 6 jan. 2020.

CHARLOT, Bernard. **A mistificação pedagógica: realidades sociais e processos pedagógicos na teoria da educação.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986a.

EPE. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2029.** 2019.

FARIAS, ALEXANDRE M., PEDROSA FILHO, M. H. O. **Capacitações em energia solar no Instituto Federal de Pernambuco: metodologia e implementação.** Anais do XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2020.

GREENER. **Estudo estratégico da geração distribuída, mercado fotovoltaico.** 2020.

IFPE. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).** 2014-2018. 2015, p. 28.

IFPE. **Regulamento dos Cursos de Pós-Graduação *Lato Sensu* do IFPE.** Resolução n. 67 de 19 de fevereiro de 2021.

IRENA. **Renewable Energy and Jobs, Annual Review.** 2020.

SAVIANI, Dermeval. **A pedagogia no Brasil: história e teoria.** Campinas: Autores Associados, 2008.