



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

Boletim de Serviço Eletrônico em 16/05/2022

PORTARIA Nº 7/VLH - CE/IFRO, DE 16 DE MAIO DE 2022

Sobre a aprovação do PPC do Curso de Formação Inicial e Continuada em Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Instalador de Sistemas Fotovoltaicos), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Vilhena

O PRESIDENTE DO CONSELHO ESCOLAR do INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo art. 177 do Regimento Geral, e considerando os autos do processo nº. 23243.004520/2022-58, resolve:

Art. 1º APROVAR, o Projeto Pedagógico do Curso de Formação Inicial e Continuada em Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Instalador de Sistemas Fotovoltaicos), na modalidade presencial, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus Vilhena*, conforme anexo desta Resolução.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

AREMILSON ELIAS DE OLIVEIRA



Documento assinado eletronicamente por **Aremilson Elias de Oliveira, Presidente do Conselho**, em 16/05/2022, às 17:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ifro.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1597188** e o código CRC **11734D99**.

ANEXO PORTARIA Nº 7/VLH - CE/IFRO, DE 16 DE MAIO DE 2022

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO - PPC

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL EM ELETRICISTA DE SISTEMAS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (Eletricista Instalador Fotovoltaico) - 200 h

EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO

Lígia Silvéria Vieira da Silva

Professora EBTT - *Campus* Porto Velho Calama

Adriana Barbosa Coelho
Professora EBTT (colaboradora, *Campus* Vilhena)

Tayana Maria Tavares Marques
Professor EBTT - *Campus* Porto Velho Calama

REPRESENTAÇÃO INSTITUCIONAL

REITOR
Carlos Henrique dos Santos

DIRETOR-GERAL DO *CAMPUS* VILHENA
Aremilson Elias de Oliveira

PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO
Maria Goreth Araújo Reis

PRÓ-REITOR DE ENSINO
Edslei Rodrigues de Almeida

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
Gilmar Alves Lima Júnior

PRÓ-REITOR DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
Gilberto Paulino da Silva

PRÓ-REITORA DE ADMINISTRAÇÃO
Jackson Bezerra Nunes

DEPARTAMENTO DE EXTENSÃO - *CAMPUS* VILHENA
Maria Helena Ferrari

COORDENAÇÃO DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA - *CAMPUS* VILHENA
Lucineia Pacheco de Sousa Silva

1. DADOS INSTITUCIONAIS

1.1. INSTITUIÇÃO FORMADORA

Executor 01: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia — *Campus* Porto Velho Calama

CNPJ do Campus: 10.817.343/0006-01

Endereço: Av. Calama, 4985, Bairro Flodoaldo Pontes Pinto, Porto Velho/RO, CEP 76820-441, telefone: (69) 2182-8901

Coordenadora do Curso: Lígia Silvéria Vieira da Silva

Executor 02: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia — *Campus* Vilhena

CNPJ do Campus: 10.817.343/0003-69

Endereço: Rodovia BR-174, Km 3 S/n Zona Urbana, Vilhena - RO, 76980-000, telefone: (69) 2101-0700.

Coordenadora do Curso: Adriana Barbosa Coelho

1.2. DADOS GERAIS DO CURSO

Nome do Curso: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Eletricista Instalador Fotovoltaico)

Carga horária total: 200 horas

Área: Controle e Processos Industriais

Modalidade de oferta: Presencial

Escolaridade mínima exigida: Ensino Fundamental I (1º ao 5º) - Completo

Número de turmas: 04

Número de vagas por turma: 25

Idade mínima: 18 anos

Período da Oferta: 1º e 2º semestre de 2022

Turno da oferta: Flexível, podendo ser matutino, vespertino e/ou noturno.

Local das aulas: IFRO - *Campus Vilhena*

2. INTRODUÇÃO

Atendendo à missão institucional do IFRO, de “[...] promover educação profissional, científica e tecnológica de excelência, por meio da integração entre ensino, pesquisa e extensão, com foco na formação de cidadãos comprometidos com o desenvolvimento humano, econômico, cultural, social e ambiental sustentável” (2018, p. 33), o presente documento apresenta uma proposta de projeto pedagógico de Curso de Formação Inicial de Eletricista em Sistemas de Energias Renováveis (Eletricista Instalador Fotovoltaico), na modalidade presencial.

Este projeto pedagógico visa atender a demanda estabelecida pelo Programa Qualifica Mais Energif, uma linha de fomento da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC-MEC) em parceria com a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – RFEPCT.

Nestes termos, o IFRO, através do Campus Vilhena, busca oferecer educação profissional integrada ao trabalho, à ciência e à tecnologia, proporcionando habilitação em curto prazo para eletricista em sistemas de energias renováveis.

2.1. JUSTIFICATIVA

O curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis irá preparar profissionais que irão ter conhecimento teórico e prático de tecnologias fotovoltaicas, aliado com a prática de implantação de sistemas solares renováveis em projetos de pequena, média e grande escala.

Neste caminho, estes profissionais irão atuar e atender as necessidades do mundo globalizado, repassando conhecimentos e critérios técnicos de avaliação dos principais componentes de uma instalação solar fotovoltaica, entre eles, painéis, estrutura, inversores, baterias, cabeamento, formando profissionais experientes, com o objetivo de propiciar a efetiva transmissão de conhecimentos sobre as particularidades e oportunidades do mercado brasileiro, melhores práticas de projetos e lições aprendidas importantes para evitar erros ou retrabalho.

Neste caminho, este curso vai de encontro com os interesses comerciais, pois possui o foco na parte estratégica e no negócio solar fotovoltaico, mostrando as oportunidades de mercado que vão além do conhecimento superficial de equipamentos e seus benefícios.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo Geral

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.

Formar profissionais para instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos de acordo com as normas técnicas e procedimentos técnicos e regulamentares, garantindo qualidade e segurança da instalação dos sistemas fotovoltaicos com o melhor aproveitamento da conversão da irradiação solar em energia elétrica, respeitando normas de segurança e o meio ambiente.

2.2.2. **Objetivos Específicos**

- Montar sistemas físicos de geração fotovoltaica de acordo com a legislação vigente e normas aplicáveis à qualidade, à saúde, à segurança e ao meio ambiente;
- Identificar os diferentes tipos de placas fotovoltaicas, o correto manuseio, precauções, tipos de ligações, alocação/fixação das placas e efeito do sombreamento;
- Desenvolver conhecimento básico sobre instalações elétricas prediais e indústrias necessários para instalação de sistemas fotovoltaicos. Instalação de sistemas fot. com a correta interligação das placas, cálculo de tensão total gerada, interligação das placas ao controlador MPPT;
- Realizar manutenção de sistemas fotovoltaicos de acordo com a legislação vigente e normas aplicáveis à qualidade, à saúde, à segurança e ao meio ambiente.

3. **PERFIL PROFISSIONAL**

3.1. **PÚBLICO-ALVO E PRÉ-REQUISITOS DE ACESSO**

O público-alvo do Curso de Formação Inicial em Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Eletricista Instalador Fotovoltaico) são aqueles definidos no Art. 2º da Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, com 18 anos ou mais de idade, e com Ensino Fundamental I (1º a 5º ano) – completo, conforme exigência do Guia Pronatec FIC (Portaria SETEC nº 12, de 3 de maio de 2016).

3.2. **MECANISMO DE ACESSO AO CURSO**

As formas de ingresso serão definidas via edital público, onde constarão as especificidades do processo seletivo e requisitos mínimos exigidos para ingresso no curso.

3.3. **PERFIL DO EGRESSO E CERTIFICAÇÃO**

O profissional egresso de eletricista de sistemas fotovoltaicos sairá com uma formação teórica, prática e uma visão sistêmica dos componentes, projetos e mercados que poderá atuar e desenvolver tecnologias cada vez mais sustentáveis.

Além das habilidades acima aprendidas, poderá identificar pontos relevantes para a criação, gestão e desenvolvimento de negócios nas áreas tecnológicas e de infra estrutura nas regiões geográficas onde atuam, fazendo com que a inovação destes mecanismos seja positivamente alterada e aperfeiçoada, no âmbito da geração de emprego e renda.

A estudante que obtiver 75% de frequência em todas as atividades e média de aproveitamento no curso igual ou superior a 60%, o Campus conferirá o seguinte documento:

- Certificado de Qualificação Profissional em Curso de Formação Inicial em Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Eletricista Instalador Fotovoltaico) - Carga horária de 200 horas.

4. **METODOLOGIA DA OFERTA**

Respeitando-se a autonomia dos docentes na transposição didática dos conhecimentos selecionados nos componentes curriculares, as metodologias de ensino pressupõem procedimentos didático-pedagógicos que auxiliem os alunos nas suas construções intelectuais, tais como:

- elaborar e implementar o planejamento, o registro e a análise das aulas e das atividades realizadas;
- problematizar o conhecimento, sem esquecer de considerar os diferentes ritmos de aprendizagens e a subjetividade do aluno, incentivando-o a pesquisar em diferentes fontes;
- contextualizar os conhecimentos, valorizando as experiências dos alunos, sem perder de vista a (re)construção dos saberes;
- elaborar materiais didáticos adequados a serem trabalhados em aulas expositivas dialogadas e atividades em grupo;

- utilizar recursos tecnológicos adequados ao público envolvido para subsidiar as atividades pedagógicas;
- disponibilizar apoio pedagógico para alunos que apresentarem dificuldades, visando à melhoria contínua da aprendizagem;
- diversificar as atividades acadêmicas, utilizando aulas expositivas dialogadas e interativas, desenvolvimento de projetos, aulas experimentais (em laboratórios), visitas técnicas, seminários, debates, atividades individuais e em grupo, exposição de filmes e outros;
- organizar o ambiente educativo de modo a articular múltiplas atividades voltadas às diversas dimensões de formação dos jovens e adultos, favorecendo a transformação das informações em conhecimentos diante das situações reais de vida;

Isto posto, para a execução da matriz curricular do curso, serão utilizados procedimentos metodológicos que priorizem o trabalho em equipe e a aplicação de instrumentos e atividades formadoras, respeitando-se sempre a autonomia didático-pedagógica relativa do professor e colaboradores.

4.1. LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO CURSO

Local: Salas de aula, laboratórios e telhados didáticos do IFRO — *Campus Vilhena*

Realização do curso: Aproximadamente 23 horas semanais

O curso terá duração de aproximadamente três meses para a oferta de disciplinas presenciais.

4.2. CONFIGURAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular está estruturada em três eixos, visando à formação humana integral e específica, pois propiciará ao aluno uma qualificação laboral que relaciona currículo, trabalho e sociedade:

- Módulo I — Formação Básica.
- Módulo II — Formação Específica.
- Módulo III — Formação Avançada.

Este currículo foi organizado com foco na aprendizagem significativa dos alunos, visando o saber, o saber ser, o saber fazer e o saber agir. Cada professor definirá, em plano de ensino de sua disciplina, as estratégias, técnicas de ensino e recursos variados para o desenvolvimento do processo educativo, velando pelo ideário metodológico descrito.

4.2.1. Componentes Curriculares do Curso

A matriz curricular do Curso está disposta no quadro 1.

Quadro 1 — Componentes Curriculares do Curso

COMPONENTE CURRICULAR	Carga horária Teórica	Carga Horária Prática	Total horas-aula ¹
MODULO BÁSICO			
Eletricidade básica aplicada a Sistemas Fotovoltaicos.	20	20	40
Fundamentos de Energia Solar Fotovoltaica.	20	10	30
MÓDULO ESPECÍFICO			

Tecnologia Fotovoltaica: Módulos, Arranjos, Célula.	10	10	20
Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água.	20	10	30
Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico.	10	10	20
Montagem de Sistemas Fotovoltaicos (teoria e prática).	10	30	40
Estudo de Viabilidade de Negócio.	20		20
Total parcial	110	90	200
TOTAL ACUMULADO DE HORAS	200		

¹Considera-se hora aula o período igual a 50 (cinquenta) minutos.

4.3. FORMAS DE ATENDIMENTO

A oferta do curso será presencial, com atendimento ao longo dos dias úteis ou em finais de semana, nos turnos matutino, vespertino e/ou noturno. Poderão ser empregadas formas intensivas de atendimento, como a oferta em tempo integral ou em períodos de melhor adequação às condições de permanência dos alunos no curso.

4.4. PLANEJAMENTO DO ENSINO E APRENDIZAGEM

Os professores selecionados para o curso elaborarão os planos de ensino dos componentes curriculares sob sua responsabilidade, com pelo menos 10 dias de antecedência ao início do primeiro módulo. Os planos devem conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Capa, conforme o modelo deste referencial de projeto pedagógico;
- Identificação, contendo o projeto pedagógico a que está vinculado, o componente curricular e a carga horária;
- Ementa;
- Procedimentos de oferta ou execução do componente, incluindo-se o período, o local de oferta (se houver mais de um local para a execução do projeto) e as atividades a serem desenvolvidas, com suas respectivas descrições;
- Formas de avaliação e acompanhamento;
- Principais referências de consulta ou estudo.

Estes planos serão entregues ao Departamento de Extensão ou Coordenação Adjunta do programa antes do início da oferta do componente curricular, para análise e deliberação.

4.4.1. Avaliação do processo de ensino e aprendizagem

O processo de avaliação será contínuo e será considerada a assiduidade, a pontualidade, a participação nas atividades, bem como a realização das atividades teóricas e práticas.

Cada disciplina dos cursos será avaliada no valor de 100 pontos e estes serão distribuídos de maneira cumulativa, contemplando a frequência e participação dos alunos, avaliação individual e avaliação em grupo, sendo estas práticas ou teóricas.

O estudante será aprovado no curso e terá direito à certificação se obtiver o mínimo de 75% de frequência às atividades e de 60 pontos no cômputo das notas obtidas, no conjunto de todas as disciplinas ou componentes curriculares oferecidos. Para apuração do Resultado Final de aproveitamento no Curso, aplica-se a fórmula 1, a partir da apuração das Notas por Disciplina ou Componente Curricular (ND).

Aplica-se a fórmula 1:

Fórmula 1 — Resultado Final no Curso (RFC)

$$\text{RFC} = (\text{ND1} + \text{ND2} + \text{ND3} \dots) / (\text{Número de Componentes Curriculares})$$

A nota mínima para aprovação após estudos de recuperação, se houver, será correspondente aos mesmos 60% previstos no percurso regular, independentemente dos resultados alcançados ao longo do curso ou dos componentes curriculares. Na recuperação, a frequência não é fator de aprovação ou reprovação.

5. CRONOGRAMA

QUADRO 2 — CRONOGRAMA

Item	Ação, atividade ou etapa	Período
1	Apresentação do Projeto Pedagógico	1º semestre de 2022
2	Seleção de profissionais colaboradores	Abril de 2022
3	Seleção dos candidatos cursistas	Abril/Maio de 2022
4	Oferta das disciplinas presenciais	1º e 2º semestre de 2022
5	Certificação	Até 90 dias após a conclusão da inserção profissional no mercado de trabalho.

6. RECURSOS E INFRAESTRUTURA DE ATENDIMENTO

6.1. Recursos Humanos

Para a execução do curso, o Campus contará com profissionais de apoio já existentes, bem como colaboradores e profissionais contratados mediante processo de seleção. Os profissionais que trabalharão diretamente na formação das estudantes deverão atender aos requisitos dispostos no quadro 3.

Quadro 3 — Equipe pedagógica para atendimento no curso

Função	UNIDADES CURRICULARES	Formação
Docente	Eletricidade básica aplicada a Sistemas Fotovoltaicos	Graduação em Engenharia elétrica ou qualquer graduação na área de elétrica. Ou qualquer graduação com experiência comprovada na área de sistemas fotovoltaicos
	Fundamentos de Energia Solar Fotovoltaica	Graduação em Engenharia elétrica ou qualquer graduação na área de elétrica. Ou qualquer graduação com experiência comprovada na área de sistemas fotovoltaicos
Específico	Tecnologia Fotovoltaica: Módulos, Arranjos e Células	Graduação em Engenharia elétrica ou qualquer graduação na área de elétrica. Ou qualquer graduação com experiência comprovada na área de sistemas fotovoltaicos.
	Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de água	Graduação em Engenharia elétrica ou qualquer graduação na área de elétrica. Ou qualquer graduação com experiência comprovada na área de sistemas fotovoltaicos.
	Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico	Graduação em Engenharia elétrica ou qualquer graduação na área de elétrica. Ou qualquer graduação com experiência comprovada na área de sistemas fotovoltaicos com pós graduação em Segurança do trabalho.
	Montagem de Sistemas Fotovoltaicos	Graduação em Engenharia elétrica ou qualquer graduação na área de elétrica com experiência comprovada em montagem de sistemas fotovoltaicos.
	Estudo de Viabilidade de Negócio.	Graduação em Administração ou qualquer graduação na área de administração e negócio. Ou qualquer graduação com experiência comprovada na área de sistemas fotovoltaicos com pós graduação na área de administração empresarial.

7. REFERÊNCIAS

BENEDITO, Ricardo da Silva. Caracterização Da Geração Distribuída De Eletricidade Por Meio De Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede, No Brasil, Sob Os Aspectos Técnicos, Econômico E Regulatório. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia Pronatec de Cursos FIC**. Brasília: MEC, 2016.

COELCE. NT 001/2012: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Fortaleza, 2012.

COLLINS, James e PORRAS, Jerry. Construindo a visão da empresa. Revista Management, São Paulo, ano 2, n. 7, p. 32-42, mar/abr. 1998.

DOLABELA, Fernando. Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. 1 ed. São Paulo: Cultura, 1999b.

ENERGY PLUS. Weather Data Sources. Disponível em: . Acesso em: 15 jul. 2016.

FILION, Louis Jaques. Visão e relações: elementos para um meta modelo empreendedor. Revista de administração de empresas, São Paulo.1993

FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Ufpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

Fraidenraich, N.; Lyra,F. Energia Solar. Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotermoeletrica e Fotovoltaica. Ed. Universitária da UFPE.1995.

GUILHON, Paulo de Tarso; LEZANA, Álvaro G. Rojas; TONELLI, Alessandra. Características do Empreendedor. In: MORI, Flávio de (org.) Empreender: identificando, avaliando e planejando um novo negócio. Florianópolis: Escola de Novos Empreendedores, 1998.

GRUPO DE TRABALHO DE ENERGIA SOLAR – GTES. CEPEL-DTE-CRESESB. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro- Março 2014.

Grupo de Trabalho de Energia Solar fotovoltaica – GTEF. Sistemas fotovoltaicos. Manual de Engenharia. 1 ed., junho de 1995.

IEA-PVPS. Analysis Of Photovoltaic Systems. St. Ursen: Report Iea-pvps T2-01: 2000, 2000.

IFRO. Conselho Superior. **Resolução 44, de 11 de setembro de 2017:** Dispõe sobre a aprovação do Regulamento dos Cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia — IFRO. Porto Velho: IFRO, 2017.

IFRO. **Plano de Desenvolvimento Institucional: 2018–2022.** Porto Velho: IFRO, 2018.

INBEP <http://blog.inbep.com.br/equipamento-de-protecao-individual-epi/> .

KINDERMAN, Geraldo. CAMPAGNOLO, J.M. Aterramento elétrico. 3. ed. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzatto,1995.

LIMA FILHO, Domingos Leite. Projeto de instalações elétricas prediais. 6. ed. Érica, 2001.

MACEDÔ, Wilson Negrão. Análise Do Fator De Dimensionamento Do Inversor Aplicando A Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede. 2006. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **17 objetivos para transformar nosso mundo.** Disponível em: Acesso em: 17 abr. 2019.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Agenda 2030.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 22 dez. 2019.

NISKIER, Julio. MACINTYRE, A.J. Instalações Elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

PATI, Vera O empreendedor: descoberta e desenvolvimento do potencial empresarial. In: PEREIRA, Heitor José e SANTOS, Sílvio Aparecido dos (org.). Criando seu próprio negócio: como desenvolver o potencial empreende- dor. São Paulo: USP/SEBRAE, 1995.

PINHO, J. T., GALDINO, M. A. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro: CEPTEL – CRESESB , 2014.

Programa De Capacitação Em Energias Renováveis/Energia Solar Fotovoltaica – ONUDI (Observatório De Energias Renováveis Para América Latina E Caribe) PINHO, João Tavares. GALDINO, Marco Antonio.

RAMPINELLI, Giuliano Arns. Estudo De Características Elétricas E Térmicas De Inversores Para Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede. 2010. 285 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SARAIVA, Editora. Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Edição 2009 Atualizada.

SOLARGIS (Eslováquia). About SolarGIS. Disponível em: . Acesso em: 05 de janeiro 2018.

UNICEF BRASIL. **Objetivos de desenvolvimento do milênio**. Disponível em: Acesso em abr 2019.

APÊNDICE — ELEMENTOS FUNDAMENTAIS PARA PLANOS DE ENSINO

1.

COMPONENTE CURRICULAR: Eletricidade básica aplicada a sistemas fotovoltaicos
CARGA HORÁRIA: 40 horas (20 Teórica e 20 Prática)
<p>OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender os conhecimentos básicos sobre a eletrostática e eletrodinâmica e as principais grandezas elétricas; • Compreender os conceitos e realizar cálculos aplicando as leis de Ohm e de Kirchhoff; • Compreender os conceitos e realizar cálculos de potência e energia elétrica; • Compreender conceitos sobre circuitos elétricos de corrente contínua e corrente alternada; • Conhecer e utilizar corretamente os instrumentos de medição das grandezas elétricas; • Executar a instalação elétrica e a instalação do sistema de aterramento; • Interpretar desenhos técnicos.
Ementa: Carga e matéria; Força elétrica; campo elétrico; Potencial elétrico; Diferença de Potencial Elétrico; Condutores e isolantes; Resistência e resistividade; Circuito Elétrico.
Conteúdo Programático
<p>Conhecimentos básicos sobre a eletrostática e eletrodinâmica e as principais grandezas elétricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos sobre eletrostática e eletrodinâmica (estrutura do Átomo, Carga e matéria; Força elétrica e Lei de Coulomb; Conceito de campo elétrico; Potencial elétrico; Diferença de Potencial Elétrico; Conceito de corrente elétrica; Condutores e isolantes; Resistência e resistividade; circuito Elétrico)

Compreender os conceitos e realizar cálculos aplicando as leis de Ohm e de Kirchhoff:

- Conceitos básicos sobre as leis do Ohm e Kirchhoff

Compreender os conceitos e realizar cálculos de potência e energia elétrica;

- Conceitos básicos sobre Potência Elétrica e energia

Compreender conceitos sobre circuitos elétricos de corrente contínua e corrente alternada:

- Conceitos básicos de circuitos elétricos de corrente elétrica contínua e alternada;
- Circuitos elétricos monofásicos e trifásicos (parâmetros elétricos como: tensão elétrica, corrente elétrica, potência elétrica).

Conhecer e utilizar corretamente os instrumentos de medição das grandezas elétricas;

- Manuseio de instrumentos de medição das grandezas elétricas (voltímetro, amperímetro, wattímetro, megômetro).

Referências Básicas

1. AIUB, José Eduardo; FILONI, Enio. Eletrônica : Eletricidade – Corrente Contínua 15. ed. São Paulo: Érica, 2009.
2. ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. São Paulo: Érica, 2007.
3. CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. 24. ed.: ÉRICA, 2009. BENEDITO, Ricardo da Silva. Caracterização Da Geração Distribuída De Eletricidade Por Meio De Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede, No Brasil, Sob Os Aspectos Técnicos, Econômico E Regulatório. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
4. COELCE. NT 001/2012: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Fortaleza, 2012. 61 p.
5. FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Utfpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
6. LIMA FILHO, Domingos Leite. Projeto de instalações elétricas prediais. 6. ed. Érica, 2001.

Referências Complementares

1. AIUB, José Eduardo. Eletrônica: eletricidade, corrente contínua. São Paulo: Érica, 2007.
2. BOYLESTAD, Robert. Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos. 11. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013.

COMPONENTE CURRICULAR: Fundamentos de energia solar fotovoltaica**CARGA HORÁRIA: 30 horas (20 Teórica e 10 Prática)****OBJETIVOS:**

- Entender o contexto global e nacional da energia elétrica (geração, distribuição e utilização);
- Compreender a irradiação solar e sua origem;
- Compreender as grandezas e os valores da irradiação solar;
- Conhecer as formas de aproveitamento da energia solar e sua captação máxima.

Ementa: Fontes renováveis e não renováveis de energia; Estatísticas globais e nacionais; Uso e indicadores energéticos; Legislação vigente; Normas de Concessionárias.**Conteúdo Programático**

Contexto global e nacional da energia elétrica (geração, distribuição e utilização):

- Fontes renováveis e não renováveis de energia;
- Estatísticas globais e nacionais de uso da energia;
- Situação energética brasileira;
- Legislação vigente (RN 482, RN 687, normas de concessionárias locais).

Compreender a irradiação solar e sua origem:

- Insolação;
- Irradiação solar;
- Tipos de irradiação sol;
- Movimento relativo Terra – Sol.

Compreender as grandezas e os valores da irradiação solar:

- Grandezas relacionadas com a irradiação solar (tipos);
- Medição das grandezas relacionadas com a irradiação solar (equipamentos e estações solarimétricas);
- Valores típicos da irradiação solar no Brasil;
- Fontes de dados de valores da irradiação solar.

Conhecer as formas de aproveitamento da energia solar e sua captação máxima:

- Conversão direta da irradiação solar em calor e em eletricidade (sistemas básicos);
- Escolha do posicionamento ideal para maximizar a energia captada;
- Usar corretamente dispositivos auxiliares para caracterização de sistemas solares tais como bússola, trena, inclinômetro.

Referências Básicas

1. VILLALVA, MARCELO GRADELLA. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações. 2a edição. 2015. Ed. Saraiva.
2. PINHO, JOÃO TAVARES; GALDINO, MARCO ANTÔNIO. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. 2014. CEPEL - CRESEB.
3. BENEDITO, Ricardo da Silva. Caracterização Da Geração Distribuída De Eletricidade Por Meio De Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede, No Brasil, Sob Os Aspectos Técnicos, Econômico E Regulatório. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
4. FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Utfpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

Referências Complementares

1. Atlas brasileiro de energia solar / Enio Bueno Pereira; Fernando Ramos Martins; André Rodrigues Gonçalves; Rodrigo Santos Costa; Francisco J. Lopes de Lima; Ricardo Rüther; Samuel Luna de Abreu; Gerson Máximo Tiepolo; Silvia Vitorino Pereira Jefferson Gonçalves de Souza. 2a ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 88p. (E-BOOK)

COMPONENTE CURRICULAR: Tecnologia solar fotovoltaica: módulos, arranjo e células

CARGA HORÁRIA: 20 horas (10 Teórica e 10 Prática)

OBJETIVOS:

- Compreender o efeito fotovoltaico;
- Compreender as características das células fotovoltaicas;
- Conhecer as características e os componentes de diferentes tipos de módulos fotovoltaicos;
- Identificar as características e os parâmetros relacionados aos arranjos fotovoltaicos.

Ementa: Efeito Fotovoltaico; células energéticas; módulos fotovoltaicos; parâmetros e arranjos energéticos.

Conteúdo Programático

Compreender o efeito fotovoltaico

- Conceitos básicos relacionados ao efeito fotovoltaico.

Compreender as características das células fotovoltaicas:

- Estudo sobre tipos, produção e aspectos construtivos dos diversos tipos de células fotovoltaicas e seus princípios teóricos;
- Interpretação da curva I x V de uma célula fotovoltaica.

Conhecer as características e os componentes de diferentes tipos de módulos fotovoltaicos:

- Processo de construção de um módulo fotovoltaico;
- Características técnicas, componentes e parâmetros de funcionamento dos principais tipos de módulos fotovoltaicos.

Identificar as características e os parâmetros relacionados aos arranjos fotovoltaicos:

- Estudo sobre arranjos em série e em paralelo das células fotovoltaicas;
- Utilização de diodos de desvio e de fileira;
- Caixa de ligações;
- Efeito das condições ambientes e locais (temperatura, sombreamento, etc.) sobre módulos e arranjos fotovoltaicos.

Referências Básicas

1. VILLALVA, MARCELO GRADELLA. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações. 2a edição. 2015. Ed. Saraiva.
2. PINHO, JOÃO TAVARES; GALDINO, MARCO ANTÔNIO. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. 2014. CEPEL - CRESEB.

Referências Complementares

1. Atlas brasileiro de energia solar / Enio Bueno Pereira; Fernando Ramos Martins; André Rodrigues Gonçalves; Rodrigo Santos Costa; Francisco J. Lopes de Lima; Ricardo Rüther; Samuel Luna de Abreu; Gerson Máximo Tiepolo; Silvia Vitorino Pereira Jefferson Gonçalves de Souza. 2a ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 88p. (E-BOOK)

COMPONENTE CURRICULAR: Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água

CARGA HORÁRIA: 30 horas (20 Teórica e 10 Prática)**OBJETIVOS:**

- Conhecer os sistemas fotovoltaicos isolados;
- Conhecer os sistemas fotovoltaicos conectados à rede;
- Conhecer outras aplicações dos sistemas fotovoltaicos.

Ementa: Equipamentos fotovoltaicos; instalação elétrica; tipos de redes; normas relacionadas a sistemas fotovoltaicos.

Conteúdo Programático

Conhecer os sistemas fotovoltaicos isolados:

- Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos isolados;
- Medição de parâmetros em sistemas fotovoltaicos isolados;
- Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos isolados;
- Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação.

Conhecer os sistemas fotovoltaicos conectados à rede:

- Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos conectados à rede;
- Medição de parâmetros em sistemas fotovoltaicos conectados à rede;
- Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos conectados à rede;
- Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação.

Conhecer outras aplicações dos sistemas fotovoltaicos:

- Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água;
- Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos de iluminação;
- Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos híbridos;
- Normas relacionadas com outras aplicações dos sistemas fotovoltaicos;
- Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação.

Referências Básicas

1. VILLALVA, MARCELO GRADELLA. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações. 2a edição. 2015. Ed. Saraiva.
2. PINHO, JOÃO TAVARES; GALDINO, MARCO ANTÔNIO. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. 2014. CEPEL - CRESEB.
3. Atlas brasileiro de energia solar / Enio Bueno Pereira; Fernando Ramos Martins; André Rodrigues Gonçalves; Rodrigo Santos Costa; Francisco J. Lopes de Lima; Ricardo Rüter; Samuel Luna de Abreu; Gerson Máximo Tiepolo; Silvia Vitorino Pereira Jefferson Gonçalves de Souza. 2a ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 88p. (E-BOOK).

Referências Complementares

1. AIUB, José Eduardo. Eletrônica: eletricidade, corrente contínua. São Paulo: Érica, 2007.
2. AIUB, José Eduardo; FILONI, Enio. Eletrônica : Eletricidade – Corrente Contínua 15. ed. São Paulo: Érica, 2009.
3. ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. São Paulo: Érica, 2007.

COMPONENTE CURRICULAR: Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico**CARGA HORÁRIA: 20 horas (10 Teórica e 10 Prática)****OBJETIVOS:**

- Avaliar os riscos inerentes à atividade desempenhada;
- Compreender os conceitos teóricos da NR 10 (trabalho em eletricidade);
- Compreender os conceitos teóricos da NR 35 (trabalho em altura);
- Conhecer e aplicar técnicas de noções básicas de primeiros socorros.

Ementa: Riscos na Instalação elétrica; EPI's; EPC's; NR10; NR 35; Noções básicos de primeiros Socorros.**Conteúdo Programático**

Avaliar os riscos inerentes à atividade desempenhada:

- Lista com riscos que envolvem a atividade fim;
- Riscos na instalação e manutenção.

Aplicar a NR 10 (trabalho em eletricidade):

- Lista de equipamentos de proteção;
- Utilização apropriada dos EPI's e EPC's no exercício da atividade;
- Conhecimento sobre a norma NR10.

Aplicar a NR 35 (trabalho em altura):

- Lista de equipamentos de proteção;
- Utilização apropriada dos EPI's e EPC's no exercício da atividade;
- Conhecimento sobre a norma NR35.

Conhecer e aplicar técnicas de primeiros socorros:

- Orientação de primeiros socorros.

Referências Básicas

1. EQUIPE ATLAS. Segurança e Medicina do Trabalho São Paulo: Atlas - 77ª ed 2016.
2. PAOLESCHI, Bruno. CIPA: guia prático de segurança do trabalho. São Paulo: Érica, 2009.
3. SARAIVA, Editora. Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Edição 2009 Atualizada.

Referências Complementares

1. KIRCHNER, Arndt. Gestão da qualidade: segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Blucher, 2009.
2. NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Portaria MTPS n.º 508, de 29 de abril de 2016.
3. NR-35 - Trabalho em Altura - Portaria MTb n.º 1.113, de 21 de setembro de 2016.

COMPONENTE CURRICULAR: Montagem de sistemas fotovoltaicos

CARGA HORÁRIA: 40 horas (10 Teórica e 30 Prática)

OBJETIVOS:

- Montar estrutura de suporte;

- Instalar painéis fotovoltaicos em telhados;
- Instalar e ativar um sistema solar fotovoltaico conectado à rede;
- Instalar e ativar outros tipos de sistemas solares fotovoltaicos;
- Instalar e ativar um sistema solar fotovoltaico isolado;
- Aplicar normas de instalações de arranjos fotovoltaicos, de instalações elétricas de baixa tensão, SPDA, aterramento e outras afins.

Ementa: Suporte; Painéis Fotovoltaicos; Instalação; Sistemas Solares; Normas Específicas; Segurança.

Conteúdo Programático

Montar estrutura de suporte:

- Integração de sistemas fotovoltaicos em edificações (BAPV – sobreposto e BIPV - integrado)
- Tipos de estruturas de fixação dos painéis e suas aplicações.

Instalar painéis fotovoltaicos em telhados:

- Orientações para instalação de painéis fotovoltaicos e suportes metálicos;
- Apresentação das ferramentas utilizadas para montagem de sistemas fotovoltaicos.
- Boas práticas de manuseio e montagem de painéis fotovoltaicos.

Instalar e ativar um sistema solar fotovoltaico conectado à rede:

- Montagem dos dispositivos de proteção, inversores, quadros de distribuição, medidores, com conexão ao gerador fotovoltaico;
- Realizar a ativação e medições de grandezas do sistema.

Instalar e ativar outros tipos de sistemas solares fotovoltaicos:

- Montagem dos dispositivos de proteção, inversores e sistemas: de bombeamento solar, híbridos e de iluminação com conexão ao gerador fotovoltaico
- Realizar a ativação e medições de grandezas do sistema.

Instalar e ativar um sistema solar fotovoltaico isolado:

- Montagem dos dispositivos de proteção, inversores, banco de baterias, controlador de carga, com conexão ao gerador fotovoltaico
- Realizar a ativação e medições de grandezas do sistema.

Aplicar normas de instalações de arranjos fotovoltaicos, de instalações elétricas de baixa tensão, SPDA, aterramento e afins:

- Verificação do atendimento às normas aplicáveis.

Referências Básicas

1. VILLALVA, MARCELO GRADELLA. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações. 2a edição. 2015. Ed. Saraiva.
2. PINHO, JOÃO TAVARES; GALDINO, MARCO ANTÔNIO. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. 2014. CEPEL - CRESEB.
3. Atlas brasileiro de energia solar / Enio Bueno Pereira; Fernando Ramos Martins; André Rodrigues Gonçalves; Rodrigo Santos Costa; Francisco J. Lopes de Lima; Ricardo Rüther; Samuel Luna de Abreu; Gerson Máximo Tiepolo; Silvia Vitorino Pereira Jefferson Gonçalves de Souza. 2a ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 88p. (E-BOOK).

Referências Complementares

1. AIUB, José Eduardo. Eletrônica: eletricidade, corrente contínua. São Paulo: Érica, 2007.
2. AIUB, José Eduardo; FILONI, Enio. Eletrônica : Eletricidade – Corrente Contínua 15. ed. São Paulo: Érica, 2009.
3. ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. São Paulo: Érica, 2007.

COMPONENTE CURRICULAR: Estudo de Viabilidade do Negócio

CARGA HORÁRIA: 20 horas

1. EMENTA:

Globalização; ação empreendedora; Espírito empreendedor; Plano de negócio; Pesquisa de mercado

2. OBJETIVOS:

O aluno(a) será conduzido e preparado para traçar um retrato fiel do mercado, do produto e das atitudes do empreendedor, o que propicia segurança para quem quer iniciar uma empresa com maiores condições de êxito ou mesmo ampliar ou promover inovações em seu negócio.

3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Introdução;
2. Globalização e a ação empreendedora;
3. Evolução Histórica do empreendedorismo;
4. O empreendedor;

4.1 - Algumas definições;

4.2 – Características;

5. A visão;

5.1 – Alguns conceitos;

6. A teoria visionaria dos empreendedores;

6.1 - As categorias de visão;

6.2 - O processo de pensar através de uma visão;

7. As forças e as etapas da criação de um negócio;

8. Pesquisa de mercado e seus requisitos;

9. Plano de negócios e suas partes;

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- COLLINS, James e PORRAS, Jerry. Construindo a visão da empresa. Revista Management, São Paulo, ano 2, n. 7, p. 32-42, mar/abr. 1998.
- CHIVENATO, Idalberto., Planejamento estratégico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- DOLABELA, Fernando. Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. 1 ed. São Paulo: Cultura, 1999b.
- FILION, Louis Jaques. Visão e relações: elementos para um meta modelo empreendedor. Revista de administração de empresas, São Paulo, 33(6), p. 50-61, nov/dez. 1993
- MENDONÇA, Márcia Furtado; NOVO, Damáris Vieira; CARVALHO, Rosângela. Gestão e Liderança – Série CADEMP – Publicações FGV Management. 1ª edição. Editora FGV. Rio de Janeiro, 2011.
- SEBRAE. D- Olho na Qualidade - 5S para pequenos negócios: manual do participante. Minas Gerais, 2003.

ANEXO A — MODELO DO PLANO DE ENSINO

IDENTIFICAÇÃO

CURSO –

MODALIDADE PRESENCIAL

DISCIPLINA:

ANO/SEMESTRE: 2021/1 CH:

PROFESSOR:

OBJETIVOS

GERAL:

ESPECÍFICOS:

EMENTA:

AULA:

CONTEÚDO		DATA	CARGA HORÁRIA
ATIVIDADE	DATA DE INÍCIO	DATA DE ENTREGA	ORIENTAÇÕES/ TEMA

METODOLOGIA GERAL

RECURSOS BÁSICOS

AVALIAÇÃO

CRITÉRIOS/INSTRUMENTOS

REFERÊNCIAS BÁSICAS

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES