



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS RESTINGA**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA
ELETRICISTA DE SISTEMAS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS
(Instalador de Sistemas Fotovoltaicos)**

Porto Alegre, março de 2023

GESTÃO IFRS - REITORIA**Reitor(a):**

Júlio Xandro Heck

Pró-Reitora de Administração

Tatiana Weber

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

Amilton de Moura Figueiredo

Pró-Reitor de Ensino

Lucas Coradini

Pró-Reitora de Extensão

Marlova Benedetti

Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Eduardo Giroto

GESTÃO IFRS - CAMPUS RESTINGA**Diretor Geral**

Rudinei Müller

Diretora de Administração e Planejamento

Caroline Daiane Kulba

Coordenador de Desenvolvimento Institucional

Divane Floreni Soares Leal

Diretor de Ensino

Mario Augusto Correia San Segundo

Coordenador de Extensão

Jean Carlo Hamerski

Coordenador de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Tadeu Luis Tiecher

Coordenador de Gestão de Pessoas

Davi Jonatas da Silva

EQUIPE GESTORA DO PROJETO QUALIFICA MAIS ENERGIFE**Coordenador Geral**

Leila Schwarz

Coordenador Adjunto

Pedro Sérgio Mendes Leite

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	5
2. APRESENTAÇÃO DO CURSO	6
3. HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DO IFRS E DO CAMPUS	8
4. JUSTIFICATIVA DO CURSO	10
5 PROPOSTA POLÍTICO-PEDAGÓGICA DO CURSO	12
5.1 Objetivo Geral	12
5.2 Objetivos Específicos	12
5.3 Perfil do curso	13
5.4 Perfil do profissional do egresso	13
5.5 Requisitos para o ingresso	13
5.6 Frequência mínima obrigatória	14
5.7 Organização curricular	14
5.7.1 Matriz Curricular	14
5.7.2 Ementas e Bibliografias (Ementário)	15
5.8 Metodologias de ensino	23
5.9 Material didático-pedagógico	24
5.10 Avaliação do processo de ensino e de aprendizagem	25
5.10.1 Recuperação	26
5.10.2 Auto avaliação	26
5.11 Quadro de pessoal	26
5.12 Infraestrutura	26
5.13 Certificação	27
6 CASOS OMISSOS	27
7 REFERÊNCIAS	27
8 ANEXOS	28
8.1 Normas e Orientações para o Uso dos Laboratórios de Eletrônica	28

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Denominação do curso: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis

Eixo tecnológico: Controle e Processos Industriais

Tipo de oferta: Formação inicial

Modalidade: Presencial

Local de oferta: De acordo com a distribuição de salas pelo demandante

Turnos de oferta: Manhã, tarde e noite

Número de vagas disponíveis: 120 vagas

Número de alunos por turma: 40

Periodicidade da oferta: eventual

Carga horária total efetiva: 200 h

Perfil do público-alvo: maiores de 18 anos com Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) completo.

2. APRESENTAÇÃO DO CURSO

O presente documento constitui o Projeto Pedagógico do Curso de formação inicial e continuada (FIC) de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Instalador de Sistemas Fotovoltaicos), pertencente ao eixo tecnológico de Controle e Processos Industriais, que será ofertado no Campus Restinga do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

Este curso surgiu da resposta ao chamamento público, para adesão à linha de fomento da bolsa-formação Qualifica Mais EnergIFE, cujo processo é o de nº 23000.023312/2021-20, da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (Setec-MEC). De acordo com o Documento Nº 3513584/2022/GAB/SETEC/SETEC desse processo, o objetivo da chamada é “Promover a ampliação da oferta de profissionais qualificados para o segmento das Energias Renováveis por intermédio da qualificação profissional de Instalador de Sistemas Fotovoltaicos (Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis no Guia Pronatec de Cursos FIC)”.

De acordo com o Guia Pronatec de Cursos FIC, o Instalador de Sistemas de Energias Renováveis “analisa, quantifica e realiza instalação, reparação e manutenção elétrica de sistemas de geração de energia residencial e comercial através de painéis solares fotovoltaicos e/ou pequenos aerogeradores”. Assim, o curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis visa preparar profissionais com conhecimento teórico e prático de tecnologias fotovoltaicas, aliado à prática de implantação de sistemas solares renováveis em projetos de pequena, média e grande escala. Estes profissionais atuam de maneira ampla no setor de energias renováveis atendendo às necessidades do mundo globalizado, dominando as melhores práticas e critérios técnicos para implantação e manutenção de uma instalação solar fotovoltaica, com fortes conhecimentos de seus componentes e dos procedimentos de homologação dos sistemas de geração de energias renováveis junto à concessionária, estimulando na comunidade uma nova forma de empreendedorismo e de aplicação das melhores práticas de projetos.

A proposta do curso está em consonância com a Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia como modelo institucional inovador, assumindo o protagonismo do processo de expansão das políticas públicas de educação, com forte ênfase na educação profissional e tecnológica, nas diferentes modalidades de ensino, estimulando a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior.

O curso busca proporcionar uma qualificação profissional, onde a inter-relação entre o humano e o técnico-científico seja sua marca fundamental, considerando também, as experiências do público alvo no mundo do trabalho. Partindo destas premissas, há a necessidade de instrumentalizar os estudantes a buscar novas oportunidades.

O curso terá duração de 200 horas. Serão ofertadas três turmas de 40 estudantes cada através de ciclos durante o ano de 2023, perfazendo um total de 120 estudantes contemplados com formação profissional pública, gratuita e de qualidade oferecida pelos Institutos Federais. O público-alvo são maiores de 18 anos que possuam o Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) completos.

As ações pedagógicas do curso, de natureza teórico-prática, serão planejadas para atender as demandas sócio educacionais de formação e de qualificação profissional. Nesse sentido, consolida-se em iniciativas que visam formar, qualificar, requalificar e possibilitar tanto atualização quanto aperfeiçoamento profissional a cidadãos em atividade produtiva ou não.

Os egressos do curso que cumprirem com a carga horária total receberão um certificado de conclusão, que permitirá atestar competência como futuro profissional instalador de sistemas de energias renováveis.

3. HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DO IFRS E DO *CAMPUS*

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) foi criado em 29 de dezembro de 2008, pela Lei 11.892, que instituiu, no total, 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Por força de lei, o IFRS é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC). Goza de prerrogativas com autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-científica e disciplinar. Pertence à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

Em sua criação, o IFRS se estruturou a partir da união de três autarquias federais: o Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet) de Bento Gonçalves, a Escola Agrotécnica Federal de Sertão e a Escola Técnica Federal de Canoas. Logo após, incorporaram-se ao instituto dois estabelecimentos vinculados a Universidades Federais: a Escola Técnica Federal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs) e o Colégio Técnico Industrial Prof. Mário Alquati, de Rio Grande. No decorrer do processo, foram federalizadas unidades de ensino técnico nos municípios de Farroupilha, Feliz e Ibirubá e criados os *campi* de Caxias do Sul, Erechim, Osório e Restinga. Estas instituições hoje fazem parte do IFRS na condição de *campi*.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) é uma instituição federal de ensino público e gratuito. Atua com uma estrutura *multicampi* para promover a educação profissional e tecnológica de excelência e impulsionar o desenvolvimento sustentável das regiões.

Possui 17 *campi*: Alvorada, Bento Gonçalves, Canoas, Caxias do Sul, Erechim, Farroupilha, Feliz, Ibirubá, Osório, Porto Alegre, Restinga (Porto Alegre), Rio Grande, Rolante, Sertão, Vacaria, Veranópolis e Viamão. A Reitoria é sediada em Bento Gonçalves.

Atualmente, o IFRS conta com cerca de 22.200 alunos e 217 opções de cursos técnicos e superiores de diferentes modalidades e Proeja. Oferece também cursos de

pós-graduação lato sensu e stricto sensu. Tem aproximadamente 1.192 professores e 918 técnicos-administrativos.

Além dos cursos regulares, o IFRS oferta cursos de curta duração a distância (EaD). São aproximadamente 150 cursos EaD gratuitos, com cargas horárias entre 20h e 90h, que podem ser feitos por qualquer interessado. No ano de 2021, os cursos EaD do IFRS ultrapassaram a marca de 2 milhões de estudantes

O IFRS possui conceito 4 (quatro) no Índice Geral de Cursos (IGC), em uma escala crescente que vai até cinco, conforme dados divulgados em abril de 2021 pelo Ministério da Educação (MEC). Esse é um dos indicadores de qualidade da educação superior.

O Instituto também está classificado entre as melhores universidades do mundo no ranking do Centro de Classificações Universitárias Mundiais (CWUR). No ano de 2021, conquistou pela terceira vez consecutiva colocação nesta listagem que contempla instituições do mundo inteiro.

O IFRS é citado também no “Top 5” da categoria educação profissional na pesquisa “Marcas de Quem Decide”, realizada pela Qualidata e pelo Jornal do Comércio. Em 2021, apareceu na lista das instituições preferidas por empresários e executivos gaúchos entrevistados.

Um dos objetivos dos institutos federais é definir políticas que atentem para as necessidades e as demandas regionais. Nesse sentido, o IFRS apresenta uma das características mais significativas que enriquecem a sua ação: a diversidade. Os *campi* atuam em áreas distintas como agropecuária, de serviços, área industrial, vitivinicultura, turismo, moda e outras.

Propõem valorizar a educação em todos os seus níveis, contribuir para com o desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da extensão, oportunizar de forma mais expressiva as possibilidades de acesso à educação gratuita e de qualidade e fomentar o atendimento a demandas localizadas, com atenção especial às camadas sociais que carecem de oportunidades de formação e de incentivo à inserção no mundo produtivo.

3.1 O IFRS *CAMPUS* RESTINGA

O Campus Restinga fica localizado na zona sul de Porto Alegre, com uma distância aproximada de 25 km da região central. Um território que foi se consolidando a partir dos anos 60, após remoções de famílias que viviam no centro da capital gaúcha para regiões mais periféricas da cidade. A história do bairro nasce de um processo de higienização social, após a remoção de um considerável contingente populacional de outros espaços, mas também de alianças entre os moradores ocupando o território, reivindicando e lutando por melhores condições de moradia e de direitos básicos para a sobrevivência.

É dentro deste contexto de lutas por melhorias na comunidade que Campus Restinga se torna uma possibilidade. Em 2010, após reivindicações da comunidade e acordos políticos, o Campus Restinga se instalou na região, ampliando as possibilidades de formação escolar, de emprego, políticas públicas e de inclusão social para habitantes do bairro, com eixos de oferta de cursos que também foram escolhidos pelos próprios moradores. Atualmente o Campus oferta cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, Subsequente, Educação de Jovens e Adultos (Proeja), Superiores (tecnólogos e uma licenciatura) e duas especializações, contemplando eixos como Processos e Controles Industriais; Turismo, Hospitalidade e Lazer; Gestão e Negócios; Recursos Naturais; Informação e Comunicação.

4. JUSTIFICATIVA DO CURSO

O IFRS tem entre suas prioridades institucionais, descritas no mapeamento de objetivos estratégicos, indicadores e iniciativas definidas pelo Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2019-2023, aprimorar e consolidar a política de Sustentabilidade Ambiental, sensibilizando a comunidade interna e externa, estimulando a captação de energias renováveis e estimulando a criação de projetos de ensino, pesquisa, extensão e indissociáveis no tema Sustentabilidade ambiental. Nesse âmbito inclui-se a eficiência energética, alinhada com as políticas públicas do Governo

Federal, por meio do Programa para Desenvolvimento em Energias Renováveis e Eficiência Energética nas Instituições Federais de Educação - EnergIFE. O EnergIFE tem como objetivo estimular e apoiar a oferta de cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no campo de energias renováveis e de eficiência energética pela Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal ou RFEPCT). As ações junto à Rede Federal tiveram como um dos impactos a mudança de conceitos acerca dos temas abordados e, por isso, a parceria pode ser considerada o embrião do Programa EnergIFE. A SETEC/MEC e a GIZ, em articulação com instituições da Rede Federal, constituíram, em 2016, o Comitê Temático de Formação Profissional em Energias Renováveis e Eficiência Energética e conquistou a participação de muitos professores/pesquisadores das instituições da Rede Federal.

O Programa EnergIFE se configura como um programa nacional de governança e busca aprimorar os trabalhos desenvolvidos pelas instituições da Rede Federal, facilitando a identificação de sinergias e direcionando recursos de forma estruturada, pautado num arcabouço robusto de estratégias e ações. Dessa forma se permite ganhos de eficiência no uso de recursos públicos com vistas à excelência na gestão energética e na ampliação da oferta de cursos e profissionais para sociedade brasileira, no segmento das Energias Renováveis e da Eficiência Energética.

Com base neste contexto, o IFRS já realizou a instalação de 24 usinas fotovoltaicas em suas unidades com capacidade total de geração de 463,08 kWp, tendo sido até o momento contemplados os *Campi* Alvorada, Bento Gonçalves, Canoas, Caxias do Sul, Farroupilha, Rolante, Sertão, Rio Grande e Vacaria. Ainda há a previsão de instalação de novas usinas fotovoltaicas em unidades do IFRS ainda não contempladas, tais como Erechim, Feliz, Ibirubá, Osório, Restinga, Porto Alegre, Veranópolis e Reitoria. Atualmente, o IFRS conta também com o curso de extensão “Especialista Técnico em Energia Solar Fotovoltaica”, ofertado no Campus Farroupilha desde 2022.

Em setembro de 2022, o Campus Restinga aderiu à linha de fomento do programa Qualifica Mais EnergIFE, voltada à oferta do curso de Instalador de Sistemas Fotovoltaicos (Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis no Guia Pronatec de Cursos FIC).

A oferta de cursos de formação inicial e continuada nos institutos federais vem sendo ampliada ao longo dos últimos anos. Nessa perspectiva, o IFRS, cumpre o que preconiza o Art. 7º da Lei 11.892/2008 que destaca que são objetivos dos Institutos Federais “ministrar cursos de Formação Inicial e Continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade, nas áreas da educação profissional e tecnológica” de acordo com as necessidades e ampliação dos arranjos produtivos locais, nacionais e regionais.

5 PROPOSTA POLÍTICO-PEDAGÓGICA DO CURSO

5.1 Objetivo Geral

Promover a ampliação da oferta de profissionais qualificados para o segmento das Energias Renováveis através da qualificação profissional de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Instalador de Sistemas Fotovoltaicos).

5.2 Objetivos Específicos

- Fomentar o impulsionamento do empreendedorismo no que se refere às práticas de instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos.
- Formar profissionais para instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos de acordo com as normas e procedimentos técnicos e regulamentares, garantindo a qualidade e segurança da instalação dos sistemas fotovoltaicos com melhor aproveitamento da conversão da irradiação solar em energia elétrica, respeitando as normas de segurança e o meio ambiente.
- Contribuir no incremento da qualificação de profissionais para o setor econômico da geração distribuída fotovoltaica.

5.3 Perfil do curso

O curso será ofertado ao longo de 2023, através de ciclos que terão duração de 200 horas. Serão ofertadas 3 turmas de 40 alunos, com reserva de 30% das vagas para mulheres em cada turma, percentual este que atende ao valor mínimo de 20% exigido pela chamada pública Qualifica Mais EnergIFE.

O público-alvo é composto por maiores de 18 anos com Ensino Fundamental I (1º a 5º) completo.

Compõem a matriz curricular do curso onze componentes curriculares divididos em quatro módulos: módulo básico, módulo específico, módulo avançado e módulo diversificado.

5.4 Perfil do profissional do egresso

O estudante egresso do Curso de Formação Inicial e Continuada em Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Instalador de Sistemas Fotovoltaicos) é um profissional capaz de analisar, quantificar e realizar a instalação, reparação e manutenção elétrica de sistemas de geração de energia residencial e comercial através de painéis solares fotovoltaicos.

Com uma formação baseada em conhecimentos teóricos e práticos dos componentes, projetos e mercados de energias renováveis, pode atuar e desenvolver tecnologias cada vez mais sustentáveis. É capaz, ainda, de identificar pontos relevantes para a criação, gestão e desenvolvimento de negócios nas áreas de infraestrutura e tecnologia, fazendo com que a inovação destes mecanismos seja positivamente alterada e aperfeiçoada, no âmbito da geração de emprego e renda.

5.5 Requisitos para o ingresso

O Curso ofertado pelo IFRS Campus Restinga destina-se aos maiores de 18 anos com Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) completo.

5.6 Frequência mínima obrigatória

Estará aprovado em cada componente curricular o estudante que tiver frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) das aulas presenciais, em cada componente curricular.

5.7 Organização curricular

A organização curricular consolidada no Projeto Pedagógico de Curso obedece ao disposto na Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996; na Lei nº. 11.892, de 29/12/2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os artigos 39 a 41 da LDB, que tratam da Educação Profissional; na Resolução nº. 02, de 30 de janeiro de 2012 que define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e na Resolução nº. 06, de 20 de setembro de 2012 que define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, que estabelece Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação de Jovens e Adultos; no Decreto nº. 5.154, de 23 de julho de 2004; no Decreto nº. 8268, de 18 de junho de 2014; Resolução nº. 13.005 PNE, de 25 de junho de 2014, Guia Pronatec de Cursos FIC e legislação complementar expedida pelos órgãos competentes.

A organização curricular está elaborada de forma sequencial, cujo intuito é facilitar o entendimento dos princípios teóricos e práticos para desenvolver a atividade de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Instalador de Sistemas Fotovoltaicos). A matriz curricular do curso FIC de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis, na modalidade presencial, está organizada em onze componentes curriculares totalizando uma carga horária total de 200 horas. As avaliações deverão ser formuladas pelos professores formadores, com base nas situações comunicativas, que direcionaram o desenvolvimento dos conteúdos e das atividades.

5.7.1 Matriz Curricular

	Componente curricular	Teoria/ Prática	Carga horária		
			presencial	EAD	total
Módulo básico	Eletricidade básica aplicada a Sistemas Fotovoltaicos	T/P	26,66h	6,67h	33,33h
	Fundamentos de energia solar fotovoltaica	T/P	13,34h	3,33h	16,67h
Módulo específico	Tecnologia Fotovoltaica: células, módulos e arranjos	T/P	13,34h	3,33h	16,67h
	Sistemas Fotovoltaicos: isolados, conectados à rede, híbridos e bombeamento de água.	T/P	13,34h	3,33h	16,67h
	Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico	T/P	13,34h	3,33h	16,67h
Módulo avançado	Montagem de sistemas fotovoltaicos	T/P	26,66h	6,67h	33,33h
	Estudo de viabilidade do negócio	T/P	13,34h	3,33h	16,67h
Módulo diversificado	Acolhimento e cidadania	T/P	6,67h	0	6,67h
	Relações Humanas no Trabalho	T	13,34h	3,33h	16,67h
	Fundamentos da Educação Financeira	T	13,34h	3,33h	16,67h
	Qualidade de vida	T	8,33h	1,67h	10h
	Total de horas		161,7h	38,3h	200h

5.7.2 Ementas e Bibliografias (Ementário)

Componente Curricular: Eletricidade básica aplicada a Sistemas Fotovoltaicos	Carga Horária: 33,33h
Carga horária presencial: 26,66h	Carga horária à distância: 6,67h
<p>Objetivo geral do componente curricular</p> <p>Compreender os conceitos básicos de eletricidade e as grandezas elétricas e introduzir as práticas em eletricidade por meio da utilização de instrumentos de medição, equipamentos e componentes.</p>	
<p>Ementa</p> <p>Grandezas elétricas, prefixos e unidades de medida. Instrumentos para medição de grandezas elétricas e sua aplicação. Elementos dos circuitos elétricos e simbologia de diagramas esquemáticos. Lei de Ohm. Potência e energia elétrica. Associação de resistores. Associação de fontes de tensão. Elementos fotovoltaicos.</p>	
<p>Bibliografia Básica</p> <p>ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Contínua. 21. ed. São Paulo: Érica, 2008. 192 p.</p> <p>ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. 240 p.</p> <p>GUSSOW, M. Eletricidade Básica – Coleção Schaum. 2. ed. Editora Bookman. 2009.</p>	

Componente Curricular: Fundamentos de energia solar fotovoltaica	Carga Horária: 16,67h
Carga horária presencial: 13,34h	Carga horária à distância: 3,33h
<p>Objetivo geral do componente curricular</p> <p>Entender o contexto global e nacional da energia elétrica e os principais conceitos sobre geração e distribuição de energia elétrica, as formas de aproveitamento da energia solar, e as principais legislações vigentes.</p>	
<p>Ementa</p> <p>Principais conceitos sobre fontes renováveis e não renováveis de energia. Indicadores energéticos. Legislações vigentes, normas das concessionárias e resoluções técnicas pertinentes. Irradiância solar. Irradiação solar: direta, difusa e global. Aplicações da Energia Solar: sistemas de aquecimento de água, sistemas de bombeamento de água, sistemas de iluminação e sistemas de geração fotovoltaica.</p>	

Bibliografia Básica

VILLALVA, Marcelo Gadella. **Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. 224 p.

RÜTHER, Ricardo. **Edifícios Solares Fotovoltaicos: o potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica pública no Brasil**. Florianópolis: LABSOLAR, 2004. 114p. Disponível em: <https://fotovoltaica.ufsc.br/sistemas/livros/livro-edificios-solares-fotovoltaicos.pdf>
PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antonio (org.). **Manual de Engenharia para Sistemas**

Fotovoltaicos. Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf

Componente Curricular: Tecnologia Fotovoltaica: células, módulos e arranjos	Carga Horária: 16,67h
Carga horária presencial: 13,34h	Carga horária à distância: 3,33h
Objetivo geral do componente curricular	
Aplicar o conhecimento da geração de energia fotovoltaica para analisar os possíveis arranjos dos módulos fotovoltaicos na instalação dos sistemas.	
Ementa	
Células fotovoltaicas: tipos, curva IxV, fatores de influência na geração fotovoltaica. Módulos fotovoltaicos: aspectos construtivos, características técnicas, arranjos em série e paralelo, diodos de desvio e by-pass, sombreamento, caixa de junção, manutenção e conservação.	
Bibliografia Básica	
VILLALVA, Marcelo Gadella. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações . 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. 224 p.	
CREDER, H. Instalações Elétricas . 15ªed. LTC. São Paulo, 2007. ISBN: 8521615671.	
PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antonio (org.). Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos . Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf	

Componente Curricular: Sistemas Fotovoltaicos: isolados, conectados à rede, híbridos e de bombeamento de água.	Carga Horária: 16,67h
Carga horária presencial: 13,34h	Carga horária à distância: 3,33h
Objetivo geral do componente curricular	
Conhecer as topologias de sistemas fotovoltaicos, discutindo vantagens e desvantagens de cada topologia e aplicando conceitos práticos no desenvolvimento de sistemas conectados à rede elétrica.	
Ementa	
Sistemas 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. Sistemas 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. Sistemas híbridos. Sistemas para bombeamento de água: características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água, noções básicas de dimensionamento.	
Bibliografia Básica	
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. 108 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Energia) – Escola Politécnica, Faculdade de Economia e Administração, Instituto de Eletrotécnica e Energia e Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-12082010-142848/publico/DissertRicardoBenedito.pdf .	
VILLALVA, Marcelo Gadella. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. 224 p.	
CREDER, H. Instalações Elétricas. 15ªed. LTC. São Paulo, 2007. ISBN: 8521615671.	

Componente Curricular: Medidas de Segurança	Carga Horária: 16,67h
--	------------------------------

do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico	
Carga horária presencial: 13,34h	Carga horária à distância: 3,33h
<p>Objetivo geral do componente curricular</p> <p>Conhecer os aspectos legais e práticos que envolvem a segurança e saúde do trabalho, abordando os métodos de prevenção de acidentes e propiciando ao aluno um trabalho salubre e seguro no âmbito de instalações e serviços voltados ao setor fotovoltaico.</p>	
<p>Ementa</p> <p>Riscos inerentes à atividade fim (instalação e manutenção). Contextualização da Segurança no Trabalho no Brasil. Medidas de controle e sistemas preventivos previstos na NR 10: listas de equipamentos de proteção e utilização apropriada dos EPIs e EPCs para trabalhos com eletricidade. Medidas de controle e sistemas preventivos previstos na NR 35: listas de equipamentos de proteção e utilização apropriada dos EPIs e EPCs para trabalho em altura. Primeiros socorros.</p>	
<p>Bibliografia Básica</p> <p>AYRES, Dennis de Oliveira; CORRÊA, José Aldo Peixoto. Manual de prevenção de acidentes do trabalho. 2. ed. São Paulo: Atlas. 2011.</p> <p>BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-detrabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf.</p> <p>BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. NR 35 - Trabalho em Altura. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/ptbr/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-notrabalho/normas-regulamentadoras/nr-35.pdf</p>	

Componente Curricular: Montagem de sistemas fotovoltaicos	Carga Horária: 33,33h
Carga horária presencial: 26,66h	Carga horária à distância: 6,67h
<p>Objetivo geral do componente curricular</p>	

Aplicar o estudo das estruturas, dos módulos solares e suas conexões dos sistemas fotovoltaicos, propiciando a montagem, configuração e medição dos sistemas de geração fotovoltaica.

Ementa

Componentes utilizados para comando e proteção de sistemas fotovoltaicos. Instalação de módulos fotovoltaicos em telhados e solo. Instalação e ativação de um sistema solar fotovoltaico conectado à rede. Instalação de um sistema solar fotovoltaico isolado. Normas de instalações de arranjos fotovoltaicos, de instalações elétricas de baixa tensão, SPDA, aterramento e afins.

Bibliografia Básica

CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Instalações elétricas** fundamentos, prática e projetos em instalações residenciais e comerciais. 3. São Paulo Erica 2019 1 recurso online ISBN 9788536530079.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15ªed. LTC. São Paulo, 2007. ISBN: 8521615671.

PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antonio (org.). **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf

Componente Curricular: Estudo de viabilidade do negócio	Carga Horária: 16,67h
Carga horária presencial: 13,34h	Carga horária à distância: 3,33h
Objetivo geral do componente curricular	
Desenvolver e elaborar um plano de negócios voltado para seu campo de atuação, propiciando segurança para quem quer iniciar uma empresa com maiores condições de êxito.	
Ementa	
Criando um negócio. Análise de oportunidades. Estrutura de um plano de negócios. Elaboração de um plano de negócios. Gestão das variáveis e avaliação do desempenho do negócio. Formação do preço de vendas.	
Bibliografia Básica	
BERNARDI, Luiz Antônio. Manual de Plano de Negócio: Fundamentos, Processos e Estruturação . São Paulo: Editora Atlas, 2007.	

OLIVEIRA, Luís Martins, **Contabilidade de Custos para não Contadores**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SALIM, C. S.; HOCHMAN, N.; RAMAL, A. C.; RAMAL, S. A. **Construindo planos de negócios: todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier

Componente Curricular: Acolhimento e cidadania	Carga Horária: 6,67h
Carga horária presencial: 6,67h	Carga horária à distância: 0
Objetivo geral do componente curricular	
Conhecer seus direitos e deveres enquanto estudante, a importância do curso e os espaços do Campus Restinga.	
Ementa	
Apresentação do curso, importância do curso no desenvolvimento pessoal e profissional, visando o acolhimento do estudante. Apresentação dos espaços do campus Restinga.	
Bibliografia Básica	
BRENNAN, Lynne. Etiqueta para o mundo dos negócios . São Paulo. Futura, 1994.	
FRITZEN, Silvino José. Relações humanas interpessoais: nas convivências grupais e comunitárias . 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1992	
MINICUCCI, Agostinho. Relações humanas: psicologia das relações interpessoais . 3. ed. São Paulo: Atlas, 1984	

Componente Curricular: Relações Humanas no Trabalho	Carga Horária: 16,67h
Carga horária presencial: 13,34h	Carga horária à distância: 3,33h
Objetivo geral do componente curricular	

Compreender e deliberar sobre o advento das relações humanas, principalmente, em contextos de trabalho.

Ementa

Formação de equipes. Liderança organizacional: tipos de lideranças, competências da liderança, desafios da liderança. Comunicação na empresa: principais desafios da comunicação, tipos de comunicação, comunicação não violenta. Conflitos organizacionais: tipos de conflitos, aprendizagem na divergência, desenvolvendo a empatia.

Bibliografia Básica

MARTINELLI, D. P.; ALMEIDA, A. P. **Negociação e solução de conflitos: do impasse ao ganha-ganha através do melhor estilo**. São Paulo: Atlas, 2008.

ROBBINS, S.; T. A. JUDGE; F. SOBRAL. **Comportamento Organizacional** (14ª ed.). São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

ROSENBERG, Marshall B. **Comunicação não-violenta: técnicas para aprimorar relacionamentos pessoais e profissionais**. 3. ed. São Paulo: Ágora, 2006.

Componente Curricular: Fundamentos da Educação Financeira	Carga Horária: 16,67h
Carga horária presencial: 13,34h	Carga horária à distância: 3,33h
Objetivo geral do componente curricular	
Aprender a se organizar financeiramente e tomar melhores decisões financeiras, desenvolvendo noções básicas para construção de um orçamento familiar e sobre investimentos para construção de patrimônio.	
Ementa	
A importância da educação financeira: cenário atual do Brasil, relação com o dinheiro, finanças comportamentais. Planejamento e finanças pessoais: ativos e passivos, importância da organização financeira, meios de pagamento. Construção de um orçamento: definição dos ativos e dos passivos, acompanhamento mensal. Investimentos: noções básicas sobre produtos financeiros, acumulação de riqueza, principais cuidados nos investimentos.	
Bibliografia Básica	

SOUSA, Fabio. **Como passar de devedor para investidor** um guia de finanças pessoais. São Paulo Cengage Learning 2012 1 recurso online ISBN 9788522113187.

JOSÉ CARLOS CAROTA. **Educação Financeira - Orçamento pessoal e investimentos**. Editora Freitas Bastos 2021 120 p ISBN 9786556750781.

MARCELO GUTERMAN. **Finanças do lar**. Editora Labrador 2021 176 p ISBN 9786556251660.

Componente Curricular: Qualidade de vida	Carga Horária: 10h
Carga horária presencial: 1,67h	Carga horária à distância: 8,33h
Objetivo geral do componente curricular	
Proporcionar apresentações reflexivas das dimensões da saúde e qualidade de vida relacionada ao mundo do trabalho.	
Ementa	
Abordagem sobre noções básicas das Dimensões da Saúde relacionada à Qualidade de Vida e Saúde do Trabalhador. Conhecimentos básicos das Competências Socioemocionais que auxiliam na saúde. Informações sobre cuidados com a saúde preventiva no ambiente laboral. Sedentarismo e Doenças hipocinéticas.	
Bibliografia Básica	
MARIA CRISTINA FERREIRA E HELENIDES MENDONÇA (ORGANIZADORAS). Saúde e bem-estar no trabalho: Dimensões individuais e culturais . Editora Casa do Psicólogo 2012 364 ISBN 9788580400298.	
VIEIRA, Alexandre Arante Ubilla. Atividade Física - Qualidade de Vida e Promoção da Saúde . Editora Atheneu 2014 144 p ISBN 9788538804970.	
BENEVIDES-PEREIRA, Ana Maria T. (org.). Burnout: quando o trabalho ameaça o bem-estar do trabalhador - 4ª edição . Editora Pearson 2014 283 ISBN 9788562553448.	

5.8 Metodologias de ensino

O curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis (Instalador de

Sistemas Fotovoltaicos) tem como foco principal a aprendizagem do estudante. As aulas serão presenciais e à distância, desenvolvidas em ciclos de aproximadamente 50 (cinquenta) dias letivos. As disciplinas da matriz curricular com indicação de aulas práticas deverão prever um mínimo de 30% da carga horária presencial para atividades práticas, as quais deverão ser desenvolvidas nos laboratórios de eletrônica ou nos telhados didáticos. Cada docente terá liberdade para planejar a metodologia das aulas e as atividades a serem desenvolvidas, de acordo com as particularidades de cada componente curricular, observando a carga horária destinada para aulas à distância e aulas práticas. Por isso, o Plano de Ensino da disciplina deverá ser apresentado e discutido com os estudantes nas primeiras aulas.

O curso apresenta diferentes componentes curriculares, alguns com uma perspectiva metodológica mais teórica, outros com uma abordagem metodológica mais prática e outros que integram diretamente a teoria com a prática.

Nos componentes curriculares do curso, utiliza-se uma abordagem interdisciplinar com conhecimentos básicos, específicos e técnicos que se articulam através de atividades práticas e problematização a partir das experiências trazidas pelos estudantes.

Ao estudante com necessidades educacionais específicas fica assegurado, conforme LDB (LEI 9.394/96), currículos, método, técnicas, recursos educativos e organização específicos para atender às suas necessidades.

5.9 Material didático-pedagógico

O IFRS Campus Restinga disponibiliza para as aulas do curso salas de aula e salas de laboratório contendo quadro branco, projetor, mesas, cadeiras, bancadas de trabalho e acesso à internet. Para os alunos do curso serão disponibilizados materiais individuais do estudante (caderno, canetas, lápis, etc), material impresso e folhas de ofício A4. Para as atividades práticas do curso, o IFRS Campus Restinga disponibilizará de telhados didáticos com painéis fotovoltaicos, instrumentos de medição de grandezas elétricas bem como ferramentas manuais para montagem e reparação eletroeletrônica e mecânica. O material de ensino para atividades à distância será

disponibilizado via AVA da instituição.

5.10 Avaliação do processo de ensino e de aprendizagem

Conforme disposto no Artigo 178 da Organização Didática do IFRS: “A avaliação deverá ser contínua e cumulativa, assumindo, de forma integrada, no processo ensino-aprendizagem, as funções diagnósticas, processual, formativa, somativa, emancipatória e participativa, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.”

Tendo a Organização Didática enquanto base, prevê-se que a avaliação do processo de ensino e de aprendizagem ocorra de maneira contínua e participativa, levando-se em conta critérios avaliativos que privilegiam o processo de construção de conhecimento e não apenas um resultado ou dados quantitativos. Os saberes previamente adquiridos dos e das estudantes devem ser valorizados no processo avaliativo e sempre que possível, deve-se privilegiar que o processo de avaliação ocorra de forma conjunta entre docente e estudante, buscando uma reflexão coletiva sobre os conhecimentos adquiridos, em que todos têm a possibilidade de aprender e de ensinar.

Serão privilegiados instrumentos avaliativos que dialoguem com o público a ser atendido pelo curso em questão, incentivando as potencialidades dos estudantes e em um processo que os coloque como agentes centrais do processo de avaliação. Para além de pensar em avaliações calcadas em modelos como uma prova final, sugere-se avaliações contínuas, que poderão ocorrer em formato de textos a serem redigidos pelos estudantes, resolução de problemas em atividades de grupo, seminários, autoavaliações, trabalhos de pesquisa, frequência e participação em sala de aula, relatórios de visita técnica, desempenho em aulas práticas, dentre outros, conforme as combinações do corpo docente com os/as estudantes. No que diz respeito às avaliações, “é fundamental que possibilitem ao aluno acompanhar o seu próprio desenvolvimento, suas múltiplas aprendizagens, suas necessidades nesse processo do aprender, e, sobretudo que, esse acompanhamento indique os caminhos para os avanços”. (BRASIL, 2007, p. 41).

Para a aprovação também é necessário observar a frequência mínima de 75% por componente ofertado.

5.10.1 Recuperação

Deverão ser criados espaços para a recuperação contínua da aprendizagem dos estudantes, por meio de várias técnicas e instrumentos avaliativos, de forma que estes avancem na sua trajetória acadêmica, junto aos demais, procurando evitar a reprovação e/ou exclusão.

5.10.2 Auto avaliação

Serão disponibilizados formulários para auto avaliação, avaliação de conteúdo, materiais e metodologias utilizadas ao longo do curso.

5.11 Quadro de pessoal

A coordenação do projeto foi indicada pela gestão do IFRS e do Campus Restinga. A equipe administrativa e docente será selecionada através de edital.

5.12 Infraestrutura

Para a realização das aulas presenciais, as instalações disponíveis para o curso deverão conter: sala de aula com classes individuais para cada estudante, quadro, quadro branco, giz ou canetas para quadro branco e apagadores.

As práticas serão realizadas nos laboratórios de Eletrônica do Campus Restinga ou nos telhados didáticos, a depender do componente curricular e dos conteúdos que estarão sendo trabalhados.

Acervo bibliográfico necessário para a formação integral e específica do estudante e contemplando materiais necessários para a prática dos componentes curriculares.

5.13 Certificação

Após a conclusão do curso, o estudante aprovado receberá o Certificado de Qualificação Profissional em Eletricista de Sistemas de Energia Renováveis (Instalador de Sistemas Fotovoltaicos).

6 CASOS OMISSOS

Os casos não previstos neste Projeto Pedagógico de Curso e que não se apresentem explícitos nas normas e decisões vigentes no IFRS, até a presente data, serão resolvidos em reunião pelas coordenações do Programa Qualifica Mais EnergIFE.

7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. LDBEN 9394/96. Lei 9394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil de 23 de dezembro de 1996.

Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Diário Oficial da República Federativa do Brasil de 30 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.

Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Sul. **Projeto pedagógico institucional**. IFRS: Bento Gonçalves, 2011.

Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Sul. **Plano de Desenvolvimento Institucional do Instituto Federal do RS - 2019 – 2023**, aprovado pela Resolução nº 084 de 11 de dezembro de 2018.

Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Sul. **Organização Didática** IFRS: Bento Gonçalves, 2017.

Chamada pública:

<https://www.gov.br/mec/pt-br/qualificamais/qualifica-mais-energife-1>

8 ANEXOS

8.1 Normas e Orientações para o Uso dos Laboratórios de Eletrônica

Os Laboratórios de Eletrônica do Campus Restinga são para uso exclusivo de professores, funcionários e alunos regularmente matriculados, para realização exclusiva de atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão. O usuário só poderá utilizar os Laboratórios de Eletrônica mediante identificação e posterior autorização do responsável pelos mesmos. Fica estabelecido que os responsáveis pelos laboratórios de eletrônica são os(as) professores(as), técnicos(as), monitores(as) ou estagiários(as) em serviço nos laboratórios. Algumas normas de convivência e de uso são importantes para a conservação do espaço, dos materiais e dos equipamentos. As normas de uso estão listadas abaixo:

- a) Todas as instalações dos laboratórios de eletrônica são de uso coletivo.
- b) O usuário só poderá utilizar um dos laboratórios de eletrônica mediante identificação e posterior autorização do responsável pelos mesmos.
- c) Não é permitida a permanência de pessoas não autorizadas nas dependências dos laboratórios.
- d) O usuário dos equipamentos deverá zelar pela conservação dos mesmos durante o seu uso, devendo manusear os equipamentos obedecendo rigorosamente às instruções de segurança e às técnicas de utilização fornecidas pelo responsável dos laboratórios.

e) Em caso de extravio ou dano de bem patrimonial fornecido ao usuário, este deverá repor o material, de acordo com suas especificações técnicas, ou arcar com os custos de manutenção do equipamento danificado, quando cabível.

f) Caso não seja possível identificar os responsáveis pelo extravio ou dano de bem patrimonial, fica estabelecido o sistema de rateio de custos entre os usuários presentes no local e no período da ocorrência dos danos.

g) Quaisquer defeitos encontrados em equipamentos do laboratório de eletrônica devem ser comunicados ao responsável do laboratório imediatamente.

h) É expressamente proibido o comportamento inadequado nas dependências dos laboratórios como conversar em voz alta, sentar nas mesas ou bancadas de trabalho, beber, comer, fumar ou correr.

i) Não é permitido o uso de materiais não necessários ao desenvolvimento das atividades pedagógicas nos laboratórios, bem como sobre as bancadas de trabalho.

j) Não é permitido fixar cartazes no quadro de avisos interno e nas paredes das salas dos laboratórios de eletrônica sem prévia autorização da supervisão dos laboratórios.

k) Não é permitido alterar a configuração de componentes, computadores ou instrumentos de bancada sem a autorização prévia do responsável do laboratório em uso.

l) Não é permitido aos usuários abrir, conectar, desconectar, retirar, consertar ou mexer de forma indevida quaisquer equipamentos, periféricos e dispositivos componentes dos laboratórios de eletrônica.

m) O transporte, a troca de equipamentos, alteração em conexões elétricas ou de dados, ou ainda qualquer tipo de alteração, somente deverão ser efetuados pelos técnicos do laboratório ou pelo pessoal autorizado.

n) A reserva de horário para aulas práticas nos laboratórios de eletrônica, para as disciplinas regulares e atendimento aos alunos com realização periódica, deverá ser feita no início do semestre letivo pelos professores responsáveis através do sistema de reserva de salas (<http://moodle.restinga.ifrs.edu.br/reserva>).

o) Para as atividades não programadas no início do semestre letivo, a reserva dos laboratórios de eletrônica deve ser feita com até 01 (uma) semana de antecedência, através do sistema de reserva de salas.

p) Fica o docente responsável por comunicar com antecedência os dias em não utilize os laboratórios de eletrônica nos horários pré-agendados.

q) Na reserva de aulas práticas será obrigatório a permanência do(a) professor(a) no laboratório durante o horário reservado, pois ele(a) é o(a) responsável pela sala.

r) Os técnicos, bolsistas e monitores dos laboratórios de eletrônica devem prestar apoio aos alunos, no que diz respeito à operação de equipamentos, e prestar apoio aos professores durante as aulas práticas, caso seja necessário.

s) Os técnicos de laboratórios, bolsistas e monitores dos laboratórios de eletrônica devem preservar e zelar pelas condições de limpeza e apresentação dos laboratórios, colaborando para que as áreas estejam livres de objetos, além de proibir o acesso de qualquer alimento ou bebida às dependências.