

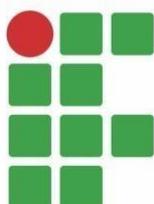


Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul

# PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

**ELETRICISTA DE SISTEMAS DE ENERGIAS  
RENOVÁVEIS**

Três Lagoas - MS  
2022



**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso do Sul

### **Missão**

Promover a educação de excelência por meio do ensino, pesquisa e extensão nas diversas áreas do conhecimento técnico e tecnológico, formando profissional humanista e inovador, com vistas a induzir o desenvolvimento econômico e social local, regional e nacional.

### **Visão**

Ser reconhecido como uma instituição de ensino de excelência, sendo referência em educação, ciência e tecnologia no Estado de Mato Grosso do Sul.

### **Valores**

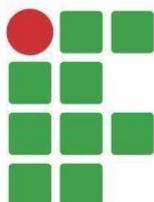
Inovação;

Ética;

Compromisso com o desenvolvimento local e regional;

Transparência;

Compromisso Social.



**INSTITUTO FEDERAL**

Mato Grosso do Sul



---

**Reitora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul**

Elaine Borges Monteiro Cassiano

**Pró-Reitora de Ensino**

Cláudia Santos Fernandes

**Diretora de Educação Básica**

Ana Carla Sena do Carmo de Hungria

**Diretor-Geral Do *Campus***

Walterísio Carneiro Junior

**Diretor de Ensino, Pesquisa e Extensão**

Douglas Francisquini Toledo

**Equipe de elaboração do Projeto Pedagógico de Curso - Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis.**

*Presidente:* Estelio da Silva Amorim

*Vice-Presidente:* Marcus Felipe Calori Jorgetto

*Membros* José Aparecido Jorge Junior



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL**  
**IFMS**

Endereço: Rua Jornalista Belizário Lima, 236 – Vila Glória - Campo Grande/MS (Endereço provisório)  
CNPJ: 10.673.078/0001-20

**IDENTIFICAÇÃO**

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

Classificação documental: 421.1

Proponente: *Campus* Três Lagoas

Elaborado por: Comissão para Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Qualificação Profissional de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis - Portaria - Três Lagoas 40/2022 - TL-DIRGE/TL-IFMS/IFMS

**TRAMITAÇÃO**

**CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Processo nº: 23347.004774.2022-16

Relatoria: Nátalli Macedo Rodrigues Falleiros

Reunião: 3ª Reunião Extraordinária

Data da reunião: 17 de maio de 2022

Aprovação: Resolução nº 10/2022 - COEPE/RT/IFMS, de 17 de maio de 2022

Publicação: Boletim de Serviço nº 74, de 19 de maio de 2022.

**2ª TRAMITAÇÃO - ATUALIZAÇÃO**

**CONSELHO SUPERIOR**

Processo nº: 23347.004774.2022-16

Relatoria: Robson de Araújo Filho

Reunião: 38ª Reunião Extraordinária

Data da reunião: 23 de maio de 2022

Aprovação: Resolução nº 25/2022 - COSUP/RT/IFMS, de 1 de junho de 2022

Publicação: Boletim de Serviço nº 83, de 1 de junho de 2022.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul

## RESOLUÇÃO COSUP Nº 25, DE 1 DE JUNHO DE 2022

Aprova o Projeto Pedagógico do Curso de Qualificação Profissional de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis, do *Campus* Três Lagoas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul.

O CONSELHO SUPERIOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL (IFMS), no uso das atribuições que lhe conferem o art. 13, inciso IX do Estatuto do IFMS; art. 5º, inciso IX do Regimento Interno deste Conselho; e tendo em vista o processo nº [23347.004774.2022-16](#) apreciado na 38ª Reunião Extraordinária do Conselho Superior, em 23 de maio de 2022,

### RESOLVE

Art. 1º Aprovar o Projeto Pedagógico do Curso de Qualificação Profissional de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis, do *Campus* Três Lagoas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul.

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

Elaine Borges Monteiro Cassiano  
Presidente do Conselho Superior - Cosup/IFMS

Documento assinado eletronicamente por:

- Elaine Borges Monteiro Cassiano, REITORA - CD1 - IFMS, em 01/06/2022 14:23:07.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 01/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifms.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 287088  
Código de Autenticação: 9e33aa2566





## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>DO IFMS .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
4.1	OBJETIVO GERAL.....	11
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>5</b>	<b>PERFIL PROFISSIONAL.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....</b>	<b>12</b>
6.1	FUNDAMENTAÇÃO LEGAL, TEÓRICA E METODOLÓGICA .....	12
6.2	MATRIZ CURRICULAR .....	14
6.3	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA .....	15
6.4	EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS .....	16
6.5	AÇÕES INCLUSIVAS .....	24
<b>7</b>	<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>25</b>
9.1	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....	25
9.3	ÁREA FÍSICA DOS LABORATÓRIOS.....	27
<b>10</b>	<b>PESSOAL DOCENTE .....</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>CERTIFICAÇÃO .....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>



## 1 IDENTIFICAÇÃO

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

**Código do curso:** 278094

**Modalidade do curso:** Presencial

**Eixo tecnológico:** Controle e Processos Industriais

**Forma de ingresso:** Conforme Edital

**Tempo de duração:** 4 meses

**Carga horária total:** 200 horas 15 min

**Requisito de acesso:** com 18 anos ou mais de idade, e com Ensino Fundamental I (1º a 5º ano) – complet



## 2 DO IFMS

A história da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil iniciou-se com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices, por meio do Decreto nº 7.566/1909. Nessa trajetória secular, o sistema federal de ensino passou por diversas reformulações. A Lei nº 11.534/2007, dispôs sobre a criação de Escolas Técnicas e Agrotécnicas Federais, dentre elas, a Escola Técnica Federal de Mato Grosso do Sul, com sede em Campo Grande, e a Escola Agrotécnica Federal, em Nova Andradina.

A Lei nº 11.892/2008, instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, composta por um conjunto de instituições federais, vinculadas ao Ministério da Educação. Assim, as duas escolas técnicas criadas anteriormente no Estado foram transformadas em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS), surgindo, então, os câmpus Campo Grande e Nova Andradina.

Na segunda fase de expansão da Rede Federal, a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec/MEC), por meio de uma chamada pública, contemplou o IFMS com outros cinco câmpus nos municípios de Aquidauana, Corumbá, Coxim, Ponta Porã e Três Lagoas. Em fevereiro de 2010, iniciaram-se as atividades do Campus Nova Andradina, com a oferta dos cursos técnicos em Agropecuária e Informática. Em Aquidauana, Campo Grande, Corumbá, Coxim e Ponta Porã, houve a abertura das primeiras turmas de cursos técnicos subsequentes à distância, em parceria com o Instituto Federal do Paraná (IFPR).

Em 2011, a Portaria do MEC nº 79/2011 autorizou o IFMS a iniciar o funcionamento, com cursos presenciais, dos câmpus Aquidauana, Campo Grande, Corumbá, Coxim, Ponta Porã e Três Lagoas. Em espaços provisórios, iniciaram a oferta de cursos técnicos integrados de nível médio e de graduação, além da ampliação de cursos na modalidade Educação a Distância (EaD), inclusive em polos localizados em outros municípios. Nesse processo de implantação, o IFMS contou com a tutoria da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

No segundo semestre de 2013, foram entregues as sedes definitivas dos câmpus Aquidauana e Ponta Porã. Com projeto arquitetônico padrão para os câmpus da segunda fase de expansão, as novas unidades, com 6.686 m<sup>2</sup> de área construída, abrigam salas de aula, laboratórios, biblioteca, setor administrativo e quadra poliesportiva. Em 2014, os câmpus Coxim e Três Lagoas também passaram a funcionar em novos prédios.

A terceira fase de expansão da Rede Federal possibilitou a implantação de mais três câmpus do IFMS nos municípios de Dourados, Jardim e Naviraí, sendo que os dois primeiros já funcionam em sede definitiva.



Com natureza jurídica de autarquia e detentor de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar, o IFMS é uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi, especializado na oferta de educação profissional e tecnológica em diferentes modalidades de ensino com inserção nas áreas de pesquisa aplicada e extensão tecnológica.

### 3 JUSTIFICATIVA

O uso de energia solar nos processos industriais pode reduzir de forma significativamente a utilização de fontes de energia convencionais, como, por exemplo, utilização de combustíveis fósseis, que são esgotáveis, altamente poluentes ao meio ambiente e com custo elevado. Portanto, a questão ambiental se torna um fator importante, pois a energia fotovoltaica é uma fonte de energia ecologicamente correta e que nos últimos anos vem se tornando uma alternativa promissora na tentativa de suprir a demanda no crescimento contínuo por energia limpa e renovável, com a vantagem de não emitir poluentes durante a geração de eletricidade e poder ser aplicada em todo o globo terrestre.

Outro fator de destaque é o aumento da tarifa de energia elétrica acima da inflação e a queda no preço de equipamentos relacionados à geração fotovoltaica nos últimos anos. A geração distribuída por meio dessa tecnologia vem apresentando um crescimento exponencial de instalações desde a edição da REN 482/2012 pela ANEEL. Com isso, o mercado apresenta uma carência de profissionais com qualificação adequada para se fazer a instalação e manutenção de sistemas de energia fotovoltaica. Os avanços tecnológicos mexeram com a formação do indivíduo, mudaram também a forma de aprender e conseqüentemente de ensinar, exigindo do ambiente de aprendizado respostas compatíveis com as transformações ocorridas no mundo do trabalho.

O Estado de Mato Grosso do Sul encontra-se em franco desenvolvimento econômico e social, com um cenário econômico que se baseia na agricultura, pecuária, agroindústria, extração vegetal e mineral, produção de energia elétrica, indústria de transformação metal- mecânica, turismo e setor comercial. Como conseqüência, cabe ao IFMS *Campus* Três Lagoas se empenhar na construção de um modelo de formação profissional cujo perfil faça frente ao exigente mundo do trabalho na atualidade.

Diante do exposto, a proposta de implantação do Curso de Formação Inicial e Continuada (FIC) – Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis é justificada, pois no município de Três Lagoas e no Estado de Mato Grosso do Sul é necessária a formação de profissionais capacitados e qualificados para atuar no setor de produção de energia elétrica, instalação e manutenção de



equipamentos em sistemas fotovoltaicos, área que se encontra em contínuo e acelerado crescimento.

Assim, pode-se perceber que a oferta do Curso Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis está intimamente ligada às demandas de mercado e às prospecções de aproveitamento dos profissionais “do setor de produção de energia”, os quais, oriundos de um processo de formação baseada em competências, estarão aptos a fazer frente à demanda gerada e estimulada pelos arranjos das diversas cadeias produtivas. O curso 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, poderão atuar e atender as necessidades do mundo globalizado, repassando conhecimentos e critérios técnicos de avaliação dos principais componentes da instalação solar fotovoltaica, dentre eles, painéis, estrutura, inversores, baterias, cabeamento. A formação propiciará a construção de conhecimentos sobre as particularidades e oportunidades do mercado brasileiro, melhores práticas de projetos e lições para evitar erros ou retrabalhos.

Assim, o IFMS Três Lagoas tem a clara percepção de que o curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis é capaz de abrir novas frentes de trabalho, contribuindo para a diversificação da economia regional, agregando valor tecnológico aos serviços e à indústria, proporcionando o fortalecimento do mercado regional. Ademais, o curso dá suporte a um segmento do setor de produção que sempre requer atualizações e desenvolvimento, que são os sistemas automatizados necessários para tornar os processos mais eficientes.

Ainda, vale destacar que a evolução tecnológica exige que as instituições de ensino reflitam sobre seu papel no contexto do mundo moderno e ajustem suas ações tendo como referência as demandas do setor produtivo. No entanto, o IFMS Campus Três Lagoas destaca que a formação profissional não pode acontecer de forma dissociada da formação integral do ser humano. Logo, o foco está no desenvolvimento do discente enquanto sujeito social, político e individual, devido ao papel fundamental exercido na evolução da sociedade.

O compromisso social do curso é contribuir de forma ágil e concomitante com a realização de atividades propostas para o desenvolvimento local e regional, levando em consideração a aplicação de conhecimentos e critérios técnicos de avaliação dos principais componentes de uma instalação solar fotovoltaica. Desta forma, pretende-se melhorar o atendimento às demandas regionais, oferecendo aos estudantes possibilidades de ampliar as oportunidades de atuação profissional no mercado. As responsabilidades com que o curso assume suas ações traduzem sua concepção de educação tecnológica e profissional não apenas como instrumentalizadora de pessoas para o trabalho determinado por um mercado que impõe os seus objetivos, mas como modalidade de educação potencializadora do indivíduo no desenvolvimento de sua capacidade



de gerar conhecimentos a partir de uma prática interativa e uma postura crítica diante da realidade socioeconômica, política e cultural.

A implantação do Curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis se justifica:

- a) Pela carência regional de profissionais qualificados e capacitados para atender ao setor produtivo.
- b) Pela carência regional de um curso relacionado a área de energia renováveis, público, gratuito e com qualidade.
- c) Pelo potencial econômico da região, evidenciada na atividade econômica predominantemente industrial.
- d) Pelas condições favoráveis para a implantação do Curso no IFMS *Campus* de Três Lagoas, o qual possui:
  - I. Cinco (05) laboratórios equipados (Ver ITEM 8);
  - II. Quadro docente qualificado e habilitado para a condução do referido curso;
  - III. Acervo bibliográfico compatível;
  - IV. Estrutura de salas de aula e ambientes pedagógicos de apoio adequados às exigências de acessibilidade;
  - V. Equipe técnica qualificada para dar suporte ao curso.
- e) Pela qualidade dos egressos dos Cursos Técnicos em Nível Médio Integrado, Subsequente ao Ensino Médio em Eletrotécnica e, principalmente, Superior em Tecnologia em Automação Industrial, os quais os potencializa como futuros ingressantes do curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis se justifica.
- f) Pelo disposto no Art. 6º da Lei 11.892/2008 - Criação dos Institutos Federais, onde se faz menção às Finalidades e Características dos Institutos Federais, transcrito na íntegra (grifo nosso):
  - 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 (Brasil, 2008);
  - 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 (Brasil, 2008);



## 4 OBJETIVOS

### 4.1 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.

### 4.2 Objetivos Específicos

O Curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis tem por objetivos específicos formar profissionais capazes de:

- Promover a qualificação profissional em Energia Renovável;
- Possibilitar a formação profissional e criar condições para uma melhor inserção no mundo do trabalho;
- Formar profissionais para instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos de acordo com as normas técnicas e procedimentos técnicos e regulamentares;
- Promover o desenvolvimento das habilidades básicas e técnicas para o exercício da função com eficiência e qualidade na prestação de seus serviços;
- Garantir 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.
- Atuar em empresas públicas, autarquias, empresas de economia mista e empresas privadas da área de engenharia, projetos e instalações elétricas, possibilitando-lhes a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos do processo produtivo, relacionando a teoria com a prática no ensino dos componentes curriculares do curso, em observância às demandas do mercado de trabalho;
- Desenvolver atividades ou funções típicas da área, segundo os padrões de qualidade e produtividade requeridos pela natureza do trabalho Técnico, observadas as normas de segurança e higiene do trabalho e de preservação ambiental;



- Reconhecer e avaliar as técnicas de conservação de energia e as possibilidades de utilização de fontes renováveis de energia.

## 5 PERFIL PROFISSIONAL

Ao final do curso, o estudante da Formação Inicial e Continuada Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis, será capaz de analisar, quantificar e realizar instalação, reparação e manutenção elétrica de sistemas de geração de energia residencial e comercial utilizando painéis solares fotovoltaicos e/ou pequenos aerogeradores.

## 6 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### 6.1 Fundamentação Legal, Teórica e Metodológica

A oferta do curso será realizada a partir do desenvolvimento de ações pedagógicas teórico-práticas que se fundamentam tanto na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB), quanto nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica propostas pela Resolução CNE/CEB nº 1, de 5 de janeiro de 2021, e demais legislações vigentes. Em âmbito institucional, fundamentam-se nas Diretrizes para Abertura, Alteração e Suspensão de Cursos de Formação Inicial e Continuada.

O curso deve valer-se de uma metodologia que conduza o estudante na busca pelo conhecimento e pelo desenvolvimento e/ou aquisição construção das características necessárias à qualificação profissional, partindo do princípio de que esta se realiza pela constituição de competências e habilidades, bem como pela formação do ser humano consciente da necessidade de uma atuação embasada nos princípios éticos, da sua inserção na comunidade e de suas atribuições sociais. Assim, os componentes curriculares do curso serão trabalhados de forma que o estudante tenha um papel ativo no processo ensino-aprendizagem, no qual encontre meios para: aprimorar a capacidade de pensar e de aprender a aprender; atribuir significado ao aprendizado; relacionar a teoria com a prática; integrar o conhecimento com a experiência cotidiana; fundamentar a crítica e argumentar os fatos, atingindo o desenvolvimento da capacidade reflexiva. A metodologia de ensino deverá se desenvolver por meio das estratégias de aula expositiva e dialogada, trabalhos em grupo, debates, compartilhamento de ideias, aulas práticas em laboratórios, visitas técnicas, elaboração e desenvolvimento de projetos, pesquisas, palestras, grupos de estudos, resolução de problemas, aprendizado por pares, estudos de caso,



simulações, exercícios práticos em sala de aula e em laboratórios, bem como estudos dirigidos. Deverá, também, articular a formação socializada com a realidade concreta da sociedade e os avanços tecnológicos, procurando incluir, assim, alternativas como multimídia, visitas técnicas, teleconferências, internet e projetos a serem desenvolvidos junto às organizações parceiras da Instituição.

É válido ressaltar que é importante a adoção de estratégias integradoras como: proposição conjunta de planos de curso de componentes curriculares afins; visitas técnicas orientadas concomitantemente pelos professores de componentes curriculares afins; aulas periódicas sobre temas integradores de componentes curriculares; e demais ações pontuais elaboradas pelos professores no momento do planejamento, visando a não fragmentação do conhecimento, pois a fragmentação é um dos principais entraves para a produção/construção de um conhecimento holístico, imprescindível ao profissional.

Destarte, para suprir a complexidade da realidade, torna-se necessária a ênfase na multi e interdisciplinaridade, implicando um planejamento que direcione ao desenvolvimento de trabalhos em grupo por diferentes áreas do conhecimento com afinidades e interesses comuns na busca pela melhoria do ensino e da formação profissional.

O professor deverá definir quais recursos metodológicos de ensino-aprendizagem são mais adequados ao conteúdo que ministrará e mais capazes de contemplar as características individuais do estudante ou da turma, conforme o seu Plano de Ensino, valorizando a cultura investigativa e a postura ativa que lhe permitam avançar frente ao desconhecido.

As estratégias expostas acima farão parte do conjunto das ações de ensino utilizadas pelos docentes em função da aprendizagem do estudante, de forma intencional, visando à construção do conhecimento acerca do conteúdo trabalhado, observando o respeito à individualidade, o conhecimento prévio do estudante, o estímulo à criatividade, à curiosidade, ajudando-os a desenvolver atitudes que norteiam suas escolhas diante dos problemas do dia a dia.

Assim, cada estratégia dependerá do conteúdo específico e dos objetivos a serem alcançados em cada componente curricular, sendo a postura do professor a de mediador e provocador, tornando, assim, o discente autônomo, sujeito de sua aprendizagem.

Cabe salientar que, para os estudantes que apresentarem dificuldades no processo de aprendizagem dos conteúdos trabalhados, o professor deverá utilizar outros métodos, procurando alternativas junto à equipe pedagógica do curso. Ao estudante deverá ser proporcionado o contato com a realidade onde atua ou irá atuar, para melhor compreensão dos problemas e potencialidades, assim como vivenciar atividades relacionadas à profissão.

Uma vez estabelecido este contato com a realidade, ela deverá ser fonte de investigação e revisão do conhecimento, reorientando as atividades de ensino-aprendizagem.



## 6.2 Matriz Curricular

A Matriz Curricular do curso foi elaborada com base nas competências e nas habilidades necessárias para a formação do Perfil Profissional de Conclusão do Curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis. A organização de carga-horária no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul se dá em hora/aula, cada hora/aula corresponde a 45 minutos.

## 6.3 Distribuição da Carga Horária

<b>Básico</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	<b>CH Teórica em h/a</b>	<b>CH Prática em h/a</b>	<b>CH Total em h/a</b>	<b>CH Total</b>
EL11	Introdução à Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	17	0	17	12h45 min
EL12	Noções de Eletricidade	15	15	30	22h30 min
EL13	Tarifação de Energia, Mercado de Energia e Medidores de Energia	18	0	18	13h30 min
EL14	Instalações Elétricas Prediais	0	40	40	30h
EL15	Segurança no Trabalho na Instalação de Sistemas Fotovoltaicos	15	0	15	11h15 min
EL16	Introdução a Energia Fotovoltaica	15	5	20	15h
	<b>TOTAL PERÍODO EM HORAS/AULA</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>140</b>	
	<b>TOTAL PERÍODO EM HORAS</b>	<b>60</b>	<b>45</b>		<b>105</b>

<b>Avançado</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	<b>CH Teórica em h/a</b>	<b>CH Prática em h/a</b>	<b>CH Total em h/a</b>	<b>CH Total</b>
EL21	Dimensionamento e Simulação de Sistemas Fotovoltaicos	0	20	20	15h
EL22	Estudo de viabilidade, Formas de Financiamento para Sistemas Fotovoltaicos, Orçamento, Integradores Solares, Apresentação do projeto a concessionária e emissão de ART	20	0	20	15h
EL23	Manutenção e operação dos conversores de energia utilizados em sistemas fotovoltaicos	10	0	10	7h30 min
EL24	Montagem de Sistemas Fotovoltaicos	0	50	50	37h30 min
EL25	Operação e Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos	0	17	17	12h45 min
EL26	Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água	10	0	10	7h30 min
	<b>TOTAL PERÍODO EM HORAS/AULA</b>	<b>40</b>	<b>87</b>	<b>127</b>	
	<b>TOTAL PERÍODO EM HORAS</b>	<b>30</b>	<b>65 h 15min</b>		<b>95h 15 min</b>



## 6.4 Ementas e Bibliografias

### BÁSICO

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Introdução à Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 17 h/a</b> <b>Prática: 0 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 12 h 45 min</b> <b>Prática: 0 h</b>
<b>EMENTA</b> <p>Introdução ao SIN. Introdução aos problemas de Sistemas de Potência. Introdução as principais fontes de geração de energia no Brasil. Características das diversas fontes de energia. Visão geral sobre fontes renováveis de energia e geração distribuída no Brasil e no mundo e seus impactos. Origem do sistema trifásico. Tensão de fase e de linha. Necessidade do sistema alternado para geração, transmissão e distribuição de energia. Formas de energia e os impactos ambientais decorrentes de sua utilização e obtenção. Fontes alternativas de geração de energia elétrica. Energias Renováveis e Não Renováveis. Cogeração. Centrais eólicas. Centrais solares. Célula a combustível. Pequenas centrais hidrelétricas.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> <p>GOLDEMBERG, Jose; PALETTA, Francisco Carlos. <b>Energias Renováveis - Série Energia e Sustentabilidade</b>. São Paulo: Blucher, 2012.</p> <p>MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. <b>Introdução a sistemas de energia elétrica</b>. 2. ed. Campinas, SP: UNICAMP, 2011.</p> <p>TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. <b>Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica</b>. 1. ed. Rio de Janeiro: EPE, 2016.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b> <p>BARIONI, C.C., SCHMIDT, H.P., KAGAN, N., ROBBA, E.J.. <b>Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas</b>. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.</p> <p>ELGERD, O. I. <b>Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica</b>. São Paulo: MacGraw-Hill, 1976.</p> <p>RAMOS, D. S.; DIAS, E. M.. <b>Sistemas elétricos de potência: regime permanente</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983. 2 v</p> <p>GRAINGER, J. J.; STEVENSON Jr., W. D. <b>Power system analysis</b>. New York: McGraw-Hill, 1994.</p> <p>ZANETTA JR, L. C. <b>Fundamentos de sistemas elétricos de potência</b>. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.</p>	



<b>Unidade Curricular</b>	<b>Noções de Eletricidade</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 15 h/a</b> <b>Prática: 15 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 11 h 15 min</b> <b>Prática: 11 h 15 min</b>
<b>EMENTA</b>  Eletricidade básica aplicada a Sistemas Fotovoltaicos. Conceitos básicos: Tensão, corrente, potência e energia elétrica. Grandezas, unidades e padrões elétricos. 1ª Lei de Ohm e 2ª Lei de Ohm. Associação de baterias e painéis de fotovoltaicos. Instrumentos de Medidas Digitais. Aplicações e medidas com multímetro para medidas de corrente, tensão, impedância e frequência, abrangendo todas as funcionalidades do multímetro. Tensão em circuito aberto e plena carga em painéis fotovoltaicos. Curva VxI do painel fotovoltaico.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>  CAPUANO, F. G. <b>Laboratório de eletricidade e eletrônica</b> . 24. ed. São Paulo: Érica, 2012.  NAHVI, M.; EDMINISTER, J. <b>Circuitos elétricos</b> . 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.  NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. <b>Circuitos elétricos</b> . 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2016.  <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>  BOYLESTAD, R. L. <b>Introdução à análise de circuitos</b> . 12. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 2012.  CRUZ, E. <b>Eletricidade aplicada em corrente contínua</b> . 2. ed. São Paulo: Érica, 2006.  FOWLER, R. <b>Fundamentos de eletricidade: corrente alternada e instrumentos de medição</b> . 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. v. 2.  PEY ESTRANY, S. <b>Eletricidade e Eletrodomésticos</b> . São Paulo: Hemus, 2004.	

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Tarifação de Energia, Mercado de Energia e Medidores de Energia</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 18 h/a</b> <b>Prática: 0 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 13 h 30 min</b> <b>Prática: 0 h</b>
<b>EMENTA</b>  Agentes do Setor Elétrico Nacional. Cálculo Tarifário: Composição da receita, Parcela A e Parcela B, Processo de revisão tarifário, Processo de reajuste tarifário. Custos operacionais, Custos de Transmissão, Custos de Aquisição de Energia, Encargos de conexão e contratos de demanda, Perdas de energia (perdas técnicas e não técnicas), Encargos Setoriais, Estrutura Tarifária. Tarifação de energia elétrica. Consumidores livres e cativos. Acesso ao sistema de distribuição. Contratos de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD) e de Conexão ao Sistema de Distribuição (CCD). Comercialização de energia (leilões e regras).	



### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. C. B.; ROBBA, E. J. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2012.

3.

PEREIRA, M. J. **Energia: eficiência e alternativas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010

SEIXAS, P. S. S. **Eficiência energética**. São Paulo: Contentus, 2020.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARROS, B. F.; BORELLI, R.; GEDRA, R. L. **Gerenciamento de energia: ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica**. São Paulo: Érica, 2010.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Procedimento de Regulação Tarifária – Proret.

JANUZZI, G. M.; SWISHER, J. N. P. **Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis**. Autores Associados: Campinas, 1997.

PANESI, A. R. Q. **Fundamentos de eficiência energética**. Curitiba: Ensino Profissional, 2006.

SANTOS, A. H. M. et al. **Conservação de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos**. 4. ed. Itajubá: FUPAI, 2006.

SANTOS, S. E. P. **Tarifas de energia elétrica: estrutura tarifária**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

SORIA, A. F. S.; FILIPINI, F. A. **Eficiência energética**. Curitiba: Base, 2009.

Unidade Curricular	Instalações Elétricas Prediais
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 0 h/a</b> <b>Prática: 40 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 0 h</b> <b>Prática: 30 h</b>
<b>EMENTA</b>  Simbologia e convenções técnicas de instalações elétricas (NBR 5444). Leitura de projetos de instalações elétrica residenciais (NBR5410). Leitura de diagramas unifilar, multifilar. Entrada de serviço de energia elétrica em baixa tensão. Critério para dimensionamento de condutores (Tabelas e catálogos técnicos): da seção mínima; da capacidade de condução de corrente; do limite de queda de tensão. Dimensionamento de eletrodutos (Tabelas e catálogos técnicos). Dimensionamento de dispositivos de proteção: disjuntores termomagnéticos; disjuntores residuais; chaves e fusíveis; protetores contra surtos. Montagem de quadros de distribuição. Balanceamento de fases. Noções de aterramento. Instalação de um aterramento. Medição de aterramento com terrômetro. Lista de materiais. Memorial descritivo para sistemas fotovoltaicos. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) para montagem de sistemas fotovoltaicos. Integração de sistemas fotovoltaicos em edificações.	



### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CAVALIN, G.; CERVELIN, S. **Instalações elétricas prediais**: conforme norma NBR 5410:2004. 21. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.

CREDER, H. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

LIMA FILHO, D. L. **Projetos de instalações elétricas prediais**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2011.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa Tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5419**: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO/CIE 8995-1**: Iluminação de ambientes de trabalho – parte 1: interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2017.

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Segurança no Trabalho na Instalação de Sistemas Fotovoltaicos</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 15 h/a</b> <b>Prática: 0 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 11 h 15 min</b> <b>Prática: 0 h</b>
<b>EMENTA</b>  Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico. 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.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>  EQUIPE ATLAS. <b>Segurança e Medicina do Trabalho São Paulo</b> : Atlas - 77ª ed 2016  FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. <b>Energia Solar. Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotermoeletrica e Fotovoltaica</b> . Ed. Universitária da UFPE.1995;  PAOLESCHI, Bruno. <b>CIPA: guia prático de segurança do trabalho</b> . São Paulo: Érica, 2009.  SARAIVA, Editora. <b>Segurança e Medicina do Trabalho</b> . São Paulo: Edição 2009 Atualizada.	



## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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.

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

OLIVEIRA, C. A. D.; MILANELI, E. **Manual Prático de Saúde e Segurança do Trabalho**. 1. ed. São Paulo: Yendis, 2009.

NR-10 - **Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade** - Portaria MTPS nº 508, de 29 de abril de 2016.

NR-35 - **Trabalho em Altura** - Portaria MTb n.º 1.113, de 21 de setembro de 2016.

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.

REIS, R. S. **Segurança e Saúde do Trabalho: normas regulamentadoras**. 9. ed. São Paulo: Yendis, 2012.

Unidade Curricular	Introdução a Energia Fotovoltaica
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 15 h/a</b> <b>Prática: 5 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 11 h 15 min</b> <b>Prática: 3 h 45 min</b>
<b>EMENTA</b> Fundamentos de Energia Solar Fotovoltaica. Radiação solar, suas origens, características e formas de aproveitamento. Fenômeno fotoelétrico. Conversão fotovoltaica e as diferentes tecnologias utilizadas na atualidade para tal, características elétricas das células fotovoltaicas, tipos de associação de células e módulos fotovoltaicos e aspectos construtivos de tais componentes. Introdução sobre formas de conversão dos sistemas de geração fotovoltaico (isolado, grid-tie, híbrido e sistemas de bombeamento). Descrição de todos os componentes que compõem um sistema de geração fotovoltaico. Métodos e sistemas de rastreamento solar.	



### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GALDINO, Marco Antônio; PINHO, João Tavares. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. 530 p.

PEREIRA, Enio Bueno et al. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. 2. ed. São José dos Campos: Inpe, 2017. 88 p.

VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2015. 224 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AIUB, José Eduardo; FILONI, Enio. **Eletrônica: Eletricidade - Corrente Contínua**. 15. ed. São Paulo: Érica, 2007. 190 p.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 784 p. Tradução de: Sônia Midori Yamamoto; Revisão Técnica de: Alceu Ferreira Alves.

PEREIRA, Filipe Alexandre de Sousa; OLIVEIRA, Manuel Angelo Sarmiento de. **Curso Técnico Instalador de Energia Solar Fotovoltaica**. 2. ed. Porto: Publindústria, 2015. 400 p. ISBN (e-book): 978-989-723-083-7.

## **AVANÇADO**

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Dimensionamento e Simulação de Sistemas Fotovoltaicos</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 0 h/a</b> <b>Prática: 20 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 0 h</b> <b>Prática: 15 h</b>
<b>EMENTA</b> <p>Tecnologia Fotovoltaica: Módulos, Arranjos, Célula. Modelagem tridimensional de plantas fotovoltaicas no computador. Uso de software para o projeto e o dimensionamento de sistema fotovoltaicos (desde sistemas de micro e mini-geração até usinas solares). Simulação de sistemas Grid-tie, Off-Grid e para Bombas. Análise de sombreamento de sistemas fotovoltaicos em usinas solares e telhados considerando a proximidade entre módulos e a inclinação, o horizonte, obstáculos próximos (prédios, torres, vegetação, etc) e geometria do telhado. Especificação e dimensionamento dos componentes de um sistema fotovoltaico (usinas solares e micro e mini-sistemas de geração distribuída). Estudo do posicionamento demódulos e arranjos fotovoltaicos em usinas solares e sistemas de geração distribuída. Geração de relatórios de performance e análise das principais causas de perdas nos sistemas fotovoltaicos.</p>	



### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GALDINO, Marco Antônio; PINHO, João Tavares. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. 530 p.

LIMA, Cláudia Campos Netto Alves de. **Estudo dirigido de AutoCAD 2016: para Windows**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2016 [i.e. 2015]. 320 p.

VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2015. 224 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

**Manual do PVsyst** ([www.pvsyst.com](http://www.pvsyst.com));

PALZ, W.; LIMA, Norberto de Paula. **Energia solar e fontes alternativas**. ed. rev. e ampl. [Curitiba]: Hemus, c2002. 358 p.

RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; NACIR, I. **Curso de Desenho Técnico e Autocad**. 1.ed.: Pearson Universidades, 2013.

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Estudo de viabilidade, Formas de Financiamento para Sistemas Fotovoltaicos, Orçamento, Integradores Solares, Apresentação do projeto a concessionária e emissão de ART</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 20 h/a</b> <b>Prática: 0 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 15 h</b> <b>Prática: 0 h</b>
<b>EMENTA</b> Estudo de Viabilidade de Negócio. Competências, habilidades e atitudes necessárias para analisar a viabilidade das instalações solares. Introdução à relação de custo/benefício da instalação. Comparativo do investimento nos sistemas: OnGrid e OffGrid. Introdução à análise do tempo de amortização/retorno. Documentação necessária e informações de consumo para análise da viabilidade do sistema. Financiamento de sistemas solares. Documentos necessários para realizar o financiamento de sistemas solares. Construção e apresentação de um orçamento para o cliente. Integradores solares (parceria entre as distribuidoras e o instalador). Apresentação do projeto à concessionária e emissão de ART.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> GALDINO, Marco Antônio; PINHO, João Tavares. <b>Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos</b> . Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. 530 p. Disponível em:  SARKAR, S. <b>Empreendedorismo e inovação</b> . Lisboa: Escolar, 2009.  ZILLES, R. E et al. <b>Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica</b> . São Paulo: Editora de Textos, 2012.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>  AIUB, José Eduardo; FILONI, Enio. <b>Eletrônica: Eletricidade - Corrente Contínua</b> . 15. ed. São Paulo: Érica, 2007. 190 p.	



BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 784 p. Tradução de: Sônia Midori Yamamoto; Revisão Técnica de: Alceu Ferreira Alves.

PEREIRA, Filipe Alexandre de Sousa; OLIVEIRA, Manuel Angelo Sarmiento de. **Curso Técnico Instalador de Energia Solar Fotovoltaica**. 2. ed. Porto: Publindústria, 2015. 400 p. ISBN (e-book): 978-989-723-083-7.

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Manutenção e operação dos conversores de energia utilizados em sistemas fotovoltaicos</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 10 h/a</b> <b>Prática: 0 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 7 h 30 min</b> <b>Prática: 0 h</b>
<b>EMENTA</b>  Introdução a semicondutores. Introdução a fontes chaveadas. Desgaste e vida útil dos elementos acumuladores. Principais problemas dos inversores. Medição dos componentes eletrônicos. Inspeção visual. Manutenção dos inversores.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> AHMED, Ashfaq. <b>Eletrônica de potência</b> . São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011 [i.e. 2000]. 479 p.  BARBI, I. <b>Eletrônica de Potência</b> . 5. ed. Florianópolis: UFSC, 2002.  SANCHES, Durval. <b>Eletrônica industrial: montagem</b> . Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 298 p.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>  BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. <b>Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos</b> . 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 784 p. Tradução de: Sônia Midori Yamamoto; Revisão Técnica de: Alceu Ferreira Alves.  MOHAN, Ned. <b>Eletrônica de potência: curso introdutório</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2014. 241 p.  PEREIRA, Filipe Alexandre de Sousa; OLIVEIRA, Manuel Angelo Sarmiento de. <b>Curso Técnico Instalador de Energia Solar Fotovoltaica</b> . 2. ed. Porto: Publindústria, 2015. 400 p. ISBN (e-book): 978-989-723-083-7.	

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Montagem de Sistemas Fotovoltaicos</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 0 h/a</b> <b>Prática: 50 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 0 h</b> <b>Prática: 37 h 30 min</b>



## EMENTA

Montagem de Sistemas Fotovoltaicos. Treinamento prático sobre os diversos aspectos técnicos necessários para a montagem de sistemas fotovoltaicos sobre telhados, como a montagem de estruturas desuporte, ligações elétricas e sistemas de proteção. Içamento dos painéis fotovoltaicos. Conexão com o quadro de distribuição. Montagens de sistemas off-grid (isolados), híbridos e on-grid (grid-tie).

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GALDINO, Marco Antônio; PINHO, João Tavares. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. 530 p.

PEREIRA, Filipe Alexandre de Sousa; OLIVEIRA, Manuel Angelo Sarmiento de. **Curso Técnico Instalador de Energia Solar Fotovoltaica**. 2. ed. Porto: Publindústria, 2015. 400 p. ISBN (e-book): 978-989-723-083-7.

VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2015. 224 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AIUB, José Eduardo; FILONI, Enio. **Eletrônica: Eletricidade - Corrente Contínua**. 15. ed. São Paulo: Érica, 2007. 190 p.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 784 p. Tradução de: Sônia Midori Yamamoto; Revisão Técnica de: Alceu Ferreira Alves.

PEREIRA, Enio Bueno et al. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. 2. ed. São José dos Campos: Inpe, 2017. 88 p.

Unidade Curricular	Operação e Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula):</b> <b>Teórica: 0 h/a</b> <b>Prática: 17 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas):</b> <b>Teórica: 0 h</b> <b>Prática: 12 h 45 min</b>
<b>EMENTA</b>  Conceitos e fundamentos básicos para operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos. Limpeza de painéis fotovoltaicos. Inspeção visual do sistema e componentes de proteção. Verificação das conexões. Verificação da tensão em circuito aberto e em operação. Análise dos alarmes e log dos conversores.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>  GALDINO, Marco Antônio; PINHO, João Tavares. <b>Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos</b> . Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. 530 p. Disponível em:  PEREIRA, Filipe Alexandre de Sousa; OLIVEIRA, Manuel Angelo Sarmiento de. <b>Curso Técnico Instalador de Energia Solar Fotovoltaica</b> . 2. ed. Porto: Publindústria, 2015. 400 p. ISBN (e-book): 978-989-723-083-7.	



ZILLES, R. E et al. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica**. São Paulo: Editora de Textos, 2012.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AIUB, José Eduardo; FILONI, Enio. **Eletrônica: Eletricidade - Corrente Contínua**. 15. ed. São Paulo: Érica, 2007. 190 p.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 784 p. Tradução de: Sônia Midori Yamamoto; Revisão Técnica de: Alceu Ferreira Alves.

PEREIRA, Filipe Alexandre de Sousa; OLIVEIRA, Manuel Angelo Sarmiento de. **Curso Técnico Instalador de Energia Solar Fotovoltaica**. 2. ed. Porto: Publindústria, 2015. 400 p. ISBN (e-book): 978-989-723-083-7.

<b>Unidade Curricular</b>	<b>Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água</b>
<b>Carga Horária Total (Horas-Aula): Teórica: 10 h/a Prática: 0 h/a</b>	<b>Carga Horária Total (Horas): Teórica: 7 h 30 min Prática: 0 h</b>

#### **EMENTA**

Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água. Apresentação dos diversos tipos de sistemas fotovoltaicos, e suas particularidades. Características e parâmetros do sistema off-grid (sistemas isolados). Características e parâmetros do sistemas on-grid (conectados à rede elétrica, grid tie). Introdução às leis e normas brasileiras, condições de instalação e medições relacionadas com os tipos de sistemas. Conversores senoidal, onda modificada, onda quadrada. Dimensionamento de sistemas off-grid, on-grid e para sistema de operação exclusiva. Curva VxI. MPPT. Vantagens e necessidade do MPPT. Controladores de Carga.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GALDINO, Marco Antônio; PINHO, João Tavares. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: Cepel - Cresesb, 2014. 530 p. Disponível em:

VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2015. 224 p.

ZILLES, R. E et al. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica**. São Paulo: Editora de Textos, 2012.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AIUB, José Eduardo; FILONI, Enio. **Eletrônica: Eletricidade - Corrente Contínua**. 15. ed. São Paulo:



Érica, 2007. 190 p.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 784 p. Tradução de: Sônia Midori Yamamoto; Revisão Técnica de: Alceu Ferreira Alves.

PEREIRA, Filipe Alexandre de Sousa; OLIVEIRA, Manuel Angelo Sarmiento de. **Curso Técnico Instalador de Energia Solar Fotovoltaica**. 2. ed. Porto: Publindústria, 2015. 400 p. ISBN (e-book): 978-989-723-083-7.

## 6.5 Ações Inclusivas

Nos cursos de Formação Inicial e Continuada ou Qualificação Profissional do IFMS, estão previstos mecanismos que garantam a inclusão de estudantes com necessidades especiais e a expansão do atendimento a negros e indígenas, conforme o Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, e a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, respectivamente. O Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidades Específicas (Napne) de cada campus, em parceria com o Núcleo de Gestão Administrativa e Educacional (Nuged) e grupo de docentes, proporá ações específicas direcionadas tanto à aprendizagem como à socialização desses estudantes. A parceria com outras instituições especializadas possibilitará uma melhoria no acompanhamento e na orientação dos estudantes com alguma deficiência, bem como àqueles com altas habilidades. É fundamental envolver a comunidade educativa para que as ações sejam contínuas, portanto, tenham êxito.

## 7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem como prática mediadora deve possibilitar um acompanhamento contínuo e sistemático do processo de ensino-aprendizagem do estudante e será considerada a assiduidade, a pontualidade, a participação nas atividades, bem como a realização das atividades teóricas e práticas. Dessa forma, a avaliação é concebida como uma dimensão do processo e não apenas como momentos isolados. As práticas avaliativas considerarão tanto o processo que a estudante desenvolve ao aprender como o resultado alcançado.

A avaliação da aprendizagem do estudante do curso abrange tanto a verificação da frequência quanto a avaliação do desempenho do aluno. Considerar-se-á aprovado, em cada uma das disciplinas, o discente que tiver frequência igual ou superior a 75% da carga horária do curso e média final igual ou superior 6,0 (seis) pontos. O discente com média final inferior a 6,0



e/ou com frequência total inferior a 75% será considerado reprovado. As notas finais deverão ser publicadas em locais previamente comunicados aos estudantes até a data limite prevista no calendário escolar vigente. Por se tratar de um elemento fundamental para acompanhamento e redirecionamento do processo de desenvolvimento de aprendizagens relacionadas com a formação do indivíduo, aliada à formação profissional, a avaliação será realizada de forma contínua e cumulativa. Para tanto, serão utilizados instrumentos diversos para avaliar capacidades e saberes, ao longo do período letivo. Assim, a avaliação deverá possibilitar o diagnóstico sistemático do ensino e da aprendizagem prevalecendo os aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados obtidos ao longo do processo pedagógico sobre eventuais provas finais, conforme previsão da LDB. Os critérios de avaliação do rendimento escolar serão expostos no início da oferta da disciplina, devendo ser divulgados pela instituição de acordo com o calendário acadêmico, a fim de que o estudante possa acompanhar e avaliar como professor as condições para retomada dos conteúdos, visando à garantia da recuperação paralela da aprendizagem.

## **8 RECUPERAÇÃO PARALELA**

O discente poderá recuperar os estudos comparecendo ao horário de permanência ao estudante (PE) estipulado pelo professor da disciplina em que se encontra com baixo rendimento, para atendimento individualizado. Terá direito às avaliações de recuperação, de caráter teórico e/ou prático, ou a qualquer outro procedimento avaliativo que se fizer necessário, sempre propostos pelo professor, em acordo com a coordenação de curso e, considerando ainda as diretrizes pedagógicas deste projeto, as normas do IFMS e a legislação vigente.

## **9 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

A infraestrutura necessária para o curso técnico em Eletrotécnica é composta de salas de aula para exposição teórica dos conteúdos, biblioteca para consulta de livros e, em especial, de laboratórios para a realização das aulas práticas.

### **9.1 Instalações e Equipamentos**

O *Campus* Três Lagoas possui quatro blocos que abrigam 12 salas de aula, 18 laboratórios, 23 salas para setores administrativos, biblioteca, cantina, espaço de inovação e quadra poliesportiva. Os itens abaixo resumem a infraestrutura específica do *campus*.



Para a oferta do curso, o IFMS dispõe de:

1) Unidade de geração instalada em solo, que permitirá a ministração de parte do conteúdo teórico, bem como demonstração de funcionamento de sistemas de geração conectados à rede elétrica. A unidade de geração é composta por:

- ✓ 44 módulos fotovoltaicos instalados no solo;
- ✓ Inversor on-grid de 15kW;
- ✓ Micro estação meteorológica equipada com radiômetro, termômetros digitais para aferir as temperaturas ambiente e dos módulos, anemômetro digital;

2) Telhado didático modelo ENERGIF, composto por:

- ✓ 1 sistema de geração on-grid, o qual dispõe de 3 módulos fotovoltaicos e um inversor de 1.8kWp;
- ✓ 1 sistema de geração off-grid, que dispõe de 3 módulos fotovoltaicos, dois inversores (2.2kW e 0.9kW), dois controladores de carga, 3 baterias de 200Ah;
- ✓ 1 sistema de bombeamento de água em conexão direta, composto por um painel solar, drive e bomba.
- ✓ 1 traçador de curvas;
- ✓ Equipamentos de proteção individual para trabalhos com energia elétrica até 1000V e capacetes de proteção suficiente para 40 alunos;

## 9.2 Caracterização da infraestrutura do Campus Três Lagoas:

Área total do terreno	49.870,00 m <sup>2</sup>
Área total construída	6.092,68 m <sup>2</sup>
Área total do estacionamento	4.173,49 m <sup>2</sup>
Área total da biblioteca	824,27 m <sup>2</sup>
Área total das salas de aulas	793,22 m <sup>2</sup>
Salas de aula	12
Salas administrativas	23
Salas de reuniões	1
Laboratórios específicos	18
Laboratórios de informática	7
Computadores	206
Vagas no estacionamento	102



Vagas de estacionamento para pessoas com deficiência	7
Frota	3

### 9.3 Área Física dos Laboratórios:

Os laboratórios se dividem em: Informática, Biologia, Física, Química, Desenho Técnico e CAD, Instalações Elétricas Prediais e Industriais, Eletrônica, Eletrônica e Circuitos, Pneumática e Hidráulica e Automação e Controle.

NOME DO LABORATÓRIO	ÁREA FÍSICA (m <sup>2</sup> )	LOTAÇÃO (ESTUDANTES)
Laboratório de Automação e Controle	68,82	20
Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos	68,22	20
Laboratório de Instalações Elétricas Prediais e Industriais	81,00	20
Laboratório de Eletricidade e Circuitos	69,14	20
Laboratório de Eletrônica	68,86	20
Laboratório de Desenho Técnico e CAD	81,00	20
Laboratório de Informática aplicada à Eletrotécnica	68,91	20
Laboratório de Pneumática e Hidráulica	68,82	20

### 9.4 Descrição dos Equipamentos Permanentes de Cada Laboratório

Nome do Laboratório	Equipamentos permanentes
Laboratório de Automação e Controle	01 quadro branco; 01 projetor multimídia e 01 tela de projeção; bancadas e cadeiras para 24 estudantes; mesa, cadeira e microcomputador para 01 professor; 24 multímetros digitais; 12 fontes CC reguláveis duplas; 12 kits de CLP; 12 microcomputadores para integração com kit CLP; 12 kits de sensores.
Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos	01 quadro branco; 01 projetor multimídia; 01 tela de projeção; 06 bancadas de trabalho; 06 bancadas de motores, geradores e transformadores; Cadeiras para 24 estudantes; mesa, cadeira e microcomputador para 01 professor; armário para almoxarifado de equipamentos e componentes eletrônicos; 24 multímetros digitais; 12 VARIACs monofásicos;



	12 VARIACs trifásicos.
Laboratório de Instalações Elétricas Prediais e Industriais	01 quadro branco; 01 projetor multimídia e 01 tela de projeção; 6 kits didáticos de instalações elétricas com dois postos de trabalho cada; 6 bancadas didáticas de acionamentos eletromagnéticos; Cadeiras para 24 estudantes; Mesa, cadeira e microcomputador para 01 professor; 24 multímetros digitais; Armário para almoxarifado de módulos didáticos.
Laboratório de Eletricidade e Circuitos	01 quadro branco; 01 projetor multimídia e 01 tela de projeção; Bancadas e cadeiras para 24 estudantes; Mesa, cadeira e microcomputador para o professor; 02 armários para almoxarifado de equipamentos e componentes eletroeletrônicos; 06 kits didáticos de eletricidade; 12 osciloscópios analógicos; 12 osciloscópios digitais; 12 multímetros analógicos; 12 multímetros digitais; 12 multímetros de bancada TRUE RMS; 12 fontes CC reguláveis duplas; 12 geradores de função; 12 VARIACs monofásicos; 12 VARIACs trifásicos; Componentes elétricos (resistores, indutores e capacitores); 30 protoboards de 2420 furos.
Laboratório de Eletrônica	01 quadro branco; 01 projetor multimídia e 01 tela de projeção; Bancadas e cadeiras para 24 estudantes; mesa, cadeira e microcomputador para o professor; 02 armários para almoxarifado de equipamentos e componentes eletroeletrônicos; 12 osciloscópios analógicos; 12 osciloscópios digitais; 12 multímetros analógicos; 12 multímetros digitais; 12 multímetros de bancada TRUE RMS; 12 fontes CC reguláveis duplas; 12 geradores de função; 12 VARIACs monofásicos; 12 VARIACs trifásicos; Componentes elétricos e eletrônicos (resistores, capacitores, diodos, transistores, tiristores e Circuitos Integrados); 30 protoboards de 2420 furos; 12 kits de eletrônica analógica; 12 kits de eletrônica digital; 12 kits de eletrônica industrial
Laboratório de Desenho Técnico e CAD	01 quadro branco; 01 projetor multimídia e 01 tela de projeção; 10 Bancadas e 20 cadeiras para os estudantes; 20 microcomputadores para os estudantes; 20 pranchetas para Desenho Técnico;



	Mesa, cadeira e microcomputador para 01 professor.
Laboratório de Informática aplicada à Eletrotécnica	01 quadro branco; 01 projetor multimídia e 01 tela de projeção; 10 Bancadas e 20 cadeiras para os estudantes; 20 microcomputadores para os estudantes; Mesa, cadeira e microcomputador para 01 professor.

10

## 11 PESSOAL DOCENTE

Unidade Curricular/Área	Docente	Formação	
		GRADUAÇÃO	POS-GRADUAÇÃO
Introdução à Geração, Transmissão e Distribuição de Energia	Lucas de Oliveira e Silva	Engenharia Elétrica	Especialista
Noções de Eletricidade	Bruno Mochi Galvão	Engenharia Elétrica	Especialista
Tarifação de Energia, Mercado de Energia e Medidores de Energia	Lucas de Oliveira e Silva	Engenharia Elétrica	Especialista
Instalações Elétricas Prediais	Bruno Mochi Galvão	Engenharia Elétrica	Especialista
Segurança no Trabalho na Instalação de Sistemas Fotovoltaicos	Fernando Honório da Silva	Tecnologia em Eletrotécnica	Especialista
Introdução a Energia Fotovoltaica	Lucas de Oliveira e Silva	Engenharia Elétrica	Especialista
Dimensionamento e Simulação de Sistemas Fotovoltaicos	Marcus Felipe Calori Jorgetto	Engenharia Elétrica	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Engenharia Elétrica
Estudo de viabilidade, Formas de Financiamento para Sistemas Fotovoltaicos, Orçamento, Integradores Solares, Apresentação do projeto a concessionária e emissão de ART	Lucas de Oliveira e Silva	Engenharia Elétrica	Especialista
Manutenção e operação dos conversores de energia utilizados em sistemas fotovoltaicos	Marcus Felipe Calori Jorgetto	Engenharia Elétrica	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Engenharia Elétrica
Montagem de Sistemas Fotovoltaicos	Marcus Felipe Calori Jorgetto	Engenharia Elétrica	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Engenharia Elétrica
Operação e Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos	Bruno Mochi Galvão	Engenharia Elétrica	Especialista



Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água	Marcus Felipe Calori Jorgetto	Engenharia Elétrica	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Engenharia Elétrica
---	----------------------------------	---------------------	---

## 12 CERTIFICAÇÃO

O IFMS conferirá ao estudante que tiver sido aprovado em todas as unidades curriculares da matriz curricular o certificado do Curso de Formação Inicial e Continuada em Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, 2012. **Resolução Normativa Nº 482**. Disponível em: Acesso em: 25 jan. 2015.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 24 de dezembro de 1996. **Delibera sobre a Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. (LDBN). Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em 01 mai. 2017.

BRASIL. Decreto nº 3.298 DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999. **Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência**, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. 1999.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012. **Define Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional**. D.O.U., Brasília, 21 set. 2012, Seção 1, p. 22. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category\\_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 10 maio. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.711 de 29 de agosto de 2012. **Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências**.

BRASIL. Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**, e dá outras providências. Diário Oficial da República.

BRASIL. Decreto n.º 5.154, de 23 de julho de 2004. **Regulamenta o § 2.º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: Presidência da República, 26 jul. 2004.

BRASIL. Decreto nº 8.268, de 18 de junho de 2014. **Altera o Decreto nº 5.154**, de 23 de julho de 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8268.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8268.htm).



BRASIL. Lei 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o **Plano Nacional de Educação**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm). Acesso em 14 de junho de 2019. Acesso em junho de 2019.

IBGE. Três Lagoas. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=5008305>. Acesso em: 02 agosto de 2019.

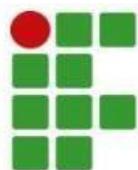
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL - IFMS. **Diretrizes para abertura, alteração e suspensão de cursos de formação Inicial e Continuada** – FIC. IFMS. 2018.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL - IFMS. **Plano de Desenvolvimento Institucional** – PDI 2009-2013, Campo Grande: IFMS, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2011**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em maio de 2019.

Panorama MS INDUSTRIAL. Disponível em: [http://www.fiemms.com.br/public/radarindustriais/panorama\\_ms\\_industrial\\_2018.pdf](http://www.fiemms.com.br/public/radarindustriais/panorama_ms_industrial_2018.pdf). Acesso em junho de 2019.

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



**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso do Sul

Rua Jornalista Belizário Lima, 236, Bairro Vila Glória – Campo Grande/MS  
CEP: 79.004-270 (Endereço provisório)  
Telefone: (67) 3378-9501