

Campo Grande, 25 de novembro de 2025

Requerimento n.º 13/2025

Prezado Gerente,

Solicitamos o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Automação Industrial, constante do Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais, Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, na modalidade Semipresencial, para o qual requeremos a autorização de funcionamento e aprovação do Projeto Pedagógico, cuja matriz curricular apresenta um total de 1.240 horas, sendo 990 horas à distância e 250 horas presenciais a ser ofertado pela Unidade Operacional Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande.

Atenciosamente,

Assinado eletronicamente por:
Jeancarlos Lucietto
CPF: ***.812.201-**
Data: 25/11/2025 21:11:39 -04:00

Sistema
FIEMS | SENAI

JEANCARLOS LUCIETTO
Gerente de Gestão e Negócios
FATEC Senai Campo Grande

Senhor
RODOLPHO CAESAR MANGIALARDO
Diretor Regional SENAI-DR/MS
Campo Grande/MS

SISTEMA FIEMS

Av. Afonso Pena, 1.206 | Bairro Amambai
79.005-901 | Campo Grande/MS | Brasil

www.fiems.com.br





**PROJETO PEDAGÓGICO
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
SEMIPRESENCIAL**

**Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais
Educação Profissional Técnica de Nível Médio
FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CAMPO GRANDE E POLO EM
RIBAS DO RIO PARDO**

Itinerário Nacional - Versão: 2023

Autorizado pela Portaria n.º 33/2025 do SENAI-DR/MS

2025



Fl.: 02
Portaria n.º 33/2025
Parecer nº 90/2025
Rubrica: CLS

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MATO GROSSO DO SUL

Conselho Regional SENAI/MS – Biênio 2024/2025

PRESIDENTE:

Sérgio Marcolino Longen

DIRETOR REGIONAL:

Rodolpho Caesar Mangialardo

REPRESENTANTES DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS:

Titulares

1º Luiz Cláudio Sabedotti Fornari

2º Idalina Zanolli

3º Silvio Roberto Padovani

4º Zigomar Burille

Suplentes

1º Edis Gomes da Silva

2º João Batista de Camargo Filho

3º Vagner Rici

4º Silvana Gasparini Pereira

REPRESENTANTES DO MINISTÉRIO DO TRABALHO:

Titular

Alexandre de Moraes Cantero

Suplente

REPRESENTANTES DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO:

Titular

Elaine Borges Monteiro Cassiano

Suplente

Fernando Silveira Alves

REPRESENTANTES DOS TRABALHADORES DAS INDÚSTRIAS:

Titular

Alcemir Remelli

Suplente

Vilson Gimenes Gregório



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MATO GROSSO DO SUL**

Diretor Regional

Rodolpho Caesar Mangialardo

Gerente de Educação

FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CAMPO GRANDE

Equipe técnica e pedagógica responsável:

Celina Lima e Silva – Analista Técnico

Solange Santos Ferreira – Analista Técnico



SUMÁRIO

1	TÍTULO	7
1.1	Da Habilitação	7
2	JUSTIFICATIVA.....	8
2.1	Justificativa	8
2.4	Caracterização Institucional	13
3	FUNCIONAMENTO	15
3.1	Horários	15
4	REQUISITOS DE ACESSO AO CURSO	16
4.1	Matrícula	17
5	PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	18
6	RELAÇÃO DAS FUNÇÕES:.....	19
7	IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO.....	20
8	COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	21
9	PROJETO INTEGRADOR	22
10	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	23
10.1	Itinerário Formativo	23
10.2	Esquema Modularizada.....	24
10.3	Matriz Curricular	25
10.4	Detalhamento das Unidades Curriculares	27
10.5	Desenvolvimento Metodológico.....	160
10.6	Prática Docente.....	162
11	BIBLIOGRAFIA	162
12	FREQUÊNCIA	163
13	APROVEITAMENTO DE ESTUDOS, CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES.....	163
14	AVALIAÇÃO.....	164
14.1	Avaliação da Aprendizagem.....	164



14.2	Avaliação do Curso	166
15	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SAEP	166
16	ACESSIBILIDADE E ATENDIMENTO AOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA.....	171
17	CERTIFICADOS E DIPLOMAS	172
18	INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS E BIBLIOTECA	173
18.1	Ambientes Utilizados para o Curso	173
19	RECURSOS HUMANOS.....	176
20	CORPO DOCENTE.....	177
21	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	178





DADOS GERAIS

UNIDADE ESCOLAR

RAZÃO SOCIAL	SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
Nome fantasia	FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CAMPO GRANDE
Esfera Administrativa	Entidade de Direito Privado
CNPJ	03.772.576/0002-46
Endereço	Avenida Afonso Pena, 1.114 - Bairro Amambai
Cidade/UF/CEP	Campo Grande/MS - CEP: 79005.901
Telefone	(67) 3389-9095
E-mail de contato	jlucietto@ms.senai.br
Site da Unidade	www.fiems.com.br

Fonte: Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande





1 TÍTULO

1.1 Da Habilitação

MODALIDADE	HABILITAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO
Habilitação	TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
Carga Horária	1.200 horas
Carga Horária a Distância:	960 horas
Carga Horária Presencial:	240 horas
Área Profissional	Sistemas de Energia
Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais

Fonte: Itinerário Nacional de Educação Profissional SENAI – Versão 2023.





2 JUSTIFICATIVA

2.1 Justificativa

O SENAI Mato Grosso do Sul, sintonizado com as transformações políticas e econômicas que estão ocorrendo no Estado de Mato Grosso do Sul e com as modificações decorrentes da nova Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – Lei Federal n.º 9394/96, alterada pela Lei n.º 13.415/2017, de 13 de fevereiro de 2017 e ainda de acordo com a Resolução CNE/CP n.º 1, de 5 de janeiro de 2021 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, entende que a qualificação de mão de obra é condição prioritária para o crescimento e o desenvolvimento competitivo das indústrias do nosso Estado.

Frente a um cenário característico pelo desenvolvimento econômico e pela intensificação das atividades industriais, a demanda pela aplicação de inovações tecnológicas e investimentos em novos processos, equipamentos e maquinários, tende a crescer. O emprego de tecnologias avançadas permitiu a implantação de um processo produtivo mais rápido e flexível, tornando necessário a formação ou capacitação técnica dos trabalhadores para operar as instalações básicas, e de uma simultânea capacidade para operar as adaptações subsequentes.

Neste contexto, é eminente o aumento da busca por profissionais capacitados, atualizados e especializados às novas tendências de mercado para atuar em todas as áreas, que necessitem de um perfil profissional mais apurado em relação a atuação no mundo do trabalho, de acordo com as normas técnicas de qualidade, segurança e preservação ambiental e manutenção.

Somado a estes fatores, as estratégias expansionistas das indústrias sul mato-grossenses defrontam com inúmeros obstáculos existentes para a contratação de mão de obra qualificada para atuar com tecnologias inovadoras e emergentes.



Frente ao exposto, o SENAI-MS, visa atender a demanda da indústria local e nacional quanto à formação de recursos humanos tecnicamente qualificados e atualizados, através do desenvolvimento de competências que favoreçam a aplicação dos conhecimentos em diferentes contextos e processos que caracterizam a ocupação, numa perspectiva interdisciplinar, favorecendo assim a construção de capacidades que permitam ao trabalhador intervir e agir em situações nem sempre pré-estabelecidas.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) tem como Missão “*Promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da Indústria Brasileira*”.

O profissional Técnico em Eletrotécnica cumpre um importante papel nas áreas de instalação, manutenção e projetos elétricos prediais, industriais e de potência, em atendimento às demandas de indústrias, órgãos públicos em geral, hospitais, comércio e concessionárias de energia elétrica, vendas e compras técnicas, empresas de projetos de equipamentos e instalações elétricas, empresas prestadoras de serviço, entre outros.

No Brasil, há a presença de setores industriais que utilizam sistemas eletrotécnicos, como fábricas e empresas do setor energético. Portanto, a formação de profissionais em Eletrotécnica atende diretamente à necessidade de mão de obra qualificada para operar e manter sistemas elétricos industriais.

A formação de técnicos qualificados impulsiona a economia local ao proporcionar mão de obra especializada, melhorando a competitividade das indústrias. Profissionais de eletrotécnica são essenciais para garantir a eficiência e a modernização de processos produtivos, algo vital para o crescimento sustentável das indústrias locais.

Com a evolução tecnológica e a crescente demanda por fontes de energia renovável e tecnologias emergentes na área de energia, a formação em Eletrotécnica no SENAI prepara os profissionais para atuarem com novas tecnologias e responderem às mudanças no mercado.



A Indústria 4.0, que inclui automação, Internet das Coisas (IoT) e sistemas inteligentes, requer profissionais que dominem essas tecnologias emergentes. O curso oferece capacitação em sistemas de automação e controle, o que prepara os alunos para trabalhar em ambientes industriais tecnologicamente avançados. Muitas indústrias de manufatura, construção civil, energia e telecomunicações necessitam de técnicos qualificados, garantindo que os alunos formados pelo SENAI possam ingressar rapidamente no mercado de trabalho.

Além disso, o Técnico em Eletrotécnica tem foco no desenvolvimento sustentável ao formar profissionais capazes de trabalhar com eficiência energética, sistemas de automação e tecnologias limpas, como energias renováveis (solar, eólica), que estão cada vez mais em destaque em projetos de infraestrutura e indústrias. Além de preparar os alunos para o mercado de trabalho, o curso pode capacitar futuros empreendedores que desejam abrir suas próprias empresas na área de manutenção e instalação elétrica. Isso também estimula o crescimento de micro e pequenas empresas locais, o que pode impactar positivamente a economia da região.

No contexto industrial, observa-se que grande parte das atividades técnicas profissionais está relacionada à elétrica, à automação e à mecânica industrial, impactando a alta demanda de trabalhadores capacitados para que haja o correto funcionamento das plantas industriais com a eficiência, a confiabilidade e a segurança necessárias. Dessa forma, é incontestável a importância do Técnico em Eletrotécnica, considerando a interdisciplinaridade do processo de formação que viabiliza o desenvolvimento de um profissional com os conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções necessárias para atuação nos diferentes segmentos industriais.

Como forma de contribuir para a formação de mão de obra de qualidade e conforme a missão do SENAI — promover a educação profissional e tecnológica visando elevar a competitividade da indústria brasileira —, a proposta de oferta de curso Técnico em Eletrotécnica vem contribuir para o desenvolvimento de um profissional com as competências necessárias para atender a demandas específicas das empresas.

Nessa perspectiva, o curso de Técnico em Eletrotécnica busca atender ao mercado com a preocupação de formar um profissional versátil. Suas competências estão centradas na



realização da instalação, da manutenção e da elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança, e ambientais vigentes.

O SENAI acredita que o Curso Técnico em Eletrotécnica, Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais”, com um perfil atual, de caráter nacional, identificado com as necessidades do mercado, possibilitará a formação de um trabalhador-cidadão, com conhecimentos técnicos e tecnológicos, capaz de atuar de forma autônoma, participativa, crítica e criativa, com mobilidade e flexibilidade, tanto na vida profissional quanto na vida social, atendendo com excelência às necessidades relacionadas às demandas do mercado de trabalho.

O perfil profissional do curso Técnico em Eletrotécnica tem abrangência nacional. Foi desenvolvido por Comitê Técnico Setorial Nacional, sob a coordenação geral do Departamento Nacional do SENAI, a partir das indicações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos do Ministério da Educação (MEC) e das referências legais que dão sustentação ao conceito de Itinerário Formativo.

A iniciativa de se elaborar Itinerários Nacionais de Educação Profissional nasceu da necessidade de se ter Perfis Profissionais mais abrangentes e flexíveis no que diz respeito à definição e ao desenvolvimento das competências, permitindo que estas tenham validade, abrangência e reconhecimento em nível nacional. Para tanto, está sendo utilizada Metodologia específica que permite capturar as expectativas de empresários e de representantes do setor quanto às competências profissionais necessárias para o atendimento das novas exigências do meio produtivo.

A Metodologia SENAI de Educação Profissional permite capturar as expectativas de empresários e de representantes do setor quanto às competências profissionais necessárias para o atendimento das novas exigências do meio produtivo, bem como orienta os aspectos didático-pedagógicos, considerando as seguintes etapas:

- **Constituição de Comitê Técnico Setorial** — fórum técnico-consultivo, composto de especialistas de empresas e do SENAI, representantes de sindicatos, do meio acadêmico e de instituições públicas das áreas de Educação, Trabalho, Ciência e

Tecnologia, que está voltado ao debate e à troca de informações e conhecimentos que possibilitam a identificação das competências requeridas por determinada Qualificação Profissional, em uma visão atual e prospectiva.

- **Elaboração do perfil profissional** — consiste no tratamento e na organização das informações fornecidas pelo Comitê Técnico Setorial, por meio de uma análise funcional que leva em conta o contexto de trabalho, os sistemas organizativos, as relações funcionais, os resultados da produção de bens e de serviços e as demandas futuras. Essa análise ampla possibilita contextualizar as funções descritas sob a forma de competências profissionais, que incluem conhecimentos, habilidades, atitudes, valores, emoções e competências socioemocionais.
- **Elaboração do desenho curricular** — é a fase de organização da proposta formativa para o desenvolvimento das competências descritas no perfil profissional, apresentando estrutura modularizada e as possibilidades de saídas intermediárias.
- **Apresentação dos subsídios didático-pedagógicos** — orientam a “Prática Docente”, considerando: a) a definição de estratégias de ensino (Situações de Aprendizagem) capazes de assegurar o desenvolvimento das competências específicas explicitadas no Perfil Profissional; b) a avaliação de competências, que consiste na coleta de evidências, a partir de padrões de desempenho previamente estabelecidos, quanto à apropriação das competências descritas no perfil profissional e desenvolvidas ao longo do processo formativo do aluno.

2.2 Objetivo do Curso

O curso Técnico em Eletrotécnica proporciona uma formação técnica específica, permitindo ao aluno coordenar e executar os processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, seguindo procedimentos e Normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

2.3 Objetivos Específicos

O curso Técnico em Eletrotécnica tem por objetivos:

- Coordenar e executar os processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, seguindo



procedimentos e Normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

- Desenvolver a iniciativa, o espírito crítico e empreendedor dos alunos, para que possam identificar e gerenciar novas oportunidades de trabalho e de geração de renda, em uma economia em constante mudança.
- Desenvolver habilidades e atitudes que propiciem ao aluno a ampliação de sua capacidade pessoal e de equipe, na organização e no preparo para enfrentar situações rotineiras e complexas, respeitando os valores éticos e estéticos na realização de seu trabalho.
- Desenvolver, no profissional, o hábito de realizar as atividades em sintonia com as normas de segurança e de preservação ambiental.
- Propiciar a vivência de situações de aprendizagens que envolvam princípios, normas e atitudes do Sistema de Gestão da Qualidade e gerenciamento de tarefas.
- Proporcionar aos alunos, por meio do desenvolvimento de projetos e atividades desafiadoras, a percepção e a incorporação consciente e crítica da estética e da ética nas relações humanas envolvidas em situações profissionais.

2.4 Caracterização Institucional

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, criado pelo Decreto Lei Federal n.º 4.048 de 22/01/1942, é entidade jurídica de direito privado, organizada e dirigida pela Confederação Nacional da Indústria - artigo 2º do Decreto Lei Federal n.º 9.576 de 12/08/1946 e o artigo 3º do Regimento aprovado pelo Decreto Federal n.º 494, de 10/01/1962.

Criado com o propósito de preparar trabalhadores para a Indústria Nacional, o SENAI sempre pautou sua atuação pelas demandas do mercado de trabalho, como decorrência natural das próprias razões que em, 1942, inspiraram o empresariado brasileiro na defesa da necessidade de um organismo de formação profissional para enfrentar os desafios que já se vislumbraram na época.

Composto por órgãos normativos, Conselho Nacional e Conselhos Regionais, que norteiam a atuação do sistema, e ainda, por órgãos administrativos, Departamento Nacional e



Departamentos Regionais, que sistematizam e operacionalizam as ações determinadas pelos Conselhos.

O Departamento Regional de Mato Grosso do Sul, SENAI-DR/MS, foi instalado formalmente no dia 01/01/1980, mantém Unidades Operacionais, denominadas como Unidades de Ensino, preparadas com equipamentos e pessoas especializadas, para atender às necessidades de formação profissional em nível médio e técnico.

O SENAI/DR-MS, funciona como entidade mantenedora dos cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, tendo como executoras suas Unidades Operacionais.

Para a realização dos cursos, o SENAI-DR/MS, conta com o apoio de Unidades Móveis e Kits Didáticos transportáveis, podendo atender os locais que possuem unidades fixas, que ministrem os cursos solicitados ou em empresas para atender aos trabalhadores, industriários e colaboradores.

Com a visão de consolidar-se como o líder nacional em educação profissional e tecnológica e ser reconhecido como indutor da inovação e da transferência de tecnologias para a indústria brasileira, atuando com padrão internacional de excelência, o SENAI-DR/MS oportuniza por meio da oferta de cursos de Habilitação Profissional Técnica e Tecnológica, a melhoria e o desenvolvimento social, econômico e cultural do estado de Mato Grosso do Sul.





3 FUNCIONAMENTO

O funcionamento do curso seguirá estrutura definida neste projeto de curso a ser aprovado pelo Conselho Regional SENAI-DR/MS, bem como normas e legislação vigente dos órgãos competentes desta área.

A Unidade Operacional ao planejar a execução do curso observará o calendário escolar anual, aprovado pela Gerência de Educação, períodos e horários definidos pela Gerência da Unidade Operacional, como também, o local e ambientes físicos que serão ocupados pela(s) turma(s) durante a realização do curso.

O curso será realizado na modalidade semipresencial, onde o aluno estará cursando 80% remoto e 20% presencial, da carga horária total do curso. No momento remoto, o aluno deverá acessar os materiais didáticos e desenvolver as atividades postadas na plataforma AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), através de seus próprios recursos (desktop ou notebook para estudos e smartphone para apoio) que deverão ser iguais ou superior aos requisitos mínimos de acesso informados neste documento. Portanto, no acesso remoto, o aluno assume o protagonismo e autonomia quanto ao seu ambiente de estudos, quanto seus conhecimentos e usabilidade dos recursos tecnológicos e, o respeito ao tempo ou duração da turma definida pela carga horária do curso. O momento presencial agendado e realizado no **Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande**, situada na Avenida Afonso Pena, 1.114 – Bairro Amambaí em Campo Grande/MS – CEP 79005-001.

3.1 Horários

Os horários das aulas serão organizados em calendário escolar elaborado pela Unidade Operacional.

Quando houver necessidade de reposição de aulas, estas serão acrescidas dos dias letivos previstos até se completar a carga horária estabelecida no Plano de Curso.



4 REQUISITOS DE ACESSO AO CURSO

Para acesso ao curso, o candidato deverá atender, entre outros, os seguintes requisitos:

- a) Cursando o 2º ano do ensino médio ou ter concluído;
- b) Ter idade mínima a partir de 16 anos;
- c) Ter sido classificado/aprovado no processo seletivo, se aplicável, obedecendo ao limite de vagas disponíveis;
- d) Ter disponibilidade para participar dos encontros presenciais, aulas práticas em laboratório ou visitas técnicas;
- e) Ter acesso à Internet com conexão de, no mínimo, 1 Mbps.



4.1 Matrícula

A matrícula no curso será efetuada pela instituição parceira que enviará as informações e documentação para a Secretaria Escolar da Unidade Operacional do SENAI, nos locais de operacionalização do curso. A responsabilidade pelo arquivamento da documentação, será da Secretaria Escolar da Unidade Operacional do SENAI, conforme relação abaixo:

- a) Foto digital;
- b) Documento de Identificação com foto, podendo ser: RG; CNH; CTPS; Carteira Profissional ou Passaporte (conforme a Lei n.º 9.503, Art. 159, Lei n.º 12.037) Passaporte, ou Carteira Profissional ou RNE (Registro Nacional de Estrangeiro);
- c) CPF (Cadastro de Pessoa Física) ou Declaração da Receita Federal (ou documento oficial que tenha o número do CPF);
- d) Comprovante de residência atualizado (contas de: água, luz ou telefone); ou autodeclaração: do titular da residência conforme Lei n.º 4082; do candidato ou requerente da matrícula, se menor, conforme Lei n.º 7.115;
- e) Comprovante de Escolaridade: (certificado de conclusão de etapas de ensino, ou histórico escolar, ou declaração de frequência escolar, conforme projeto/plano de curso);
- f) Candidatos estrangeiros, a documentação será aceita em consonância com a legislação vigente: CPF, RNE - Registro Nacional de Estrangeiro e Passaporte com visto de estudante, ou outro documento que, por previsão legal, permita que o estrangeiro estude no Brasil. O comprovante de escolaridade estrangeiro deverá, obrigatoriamente, ser validado na Secretaria de Educação do Estado de MS;
- g) Laudo médico comprovando a deficiência (somente para pessoas com deficiência). Aqueles que não tiverem o laudo médico deverão fazer, a próprio punho, uma autodeclaração informando a deficiência.

Em casos de programas e ofertas específicas, deve ser observado o disposto em Edital e/ou Legislação pertinente.

5 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

O perfil profissional de conclusão contempla as atribuições descritas no Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais para esse curso e, com base nas mesmas, apresenta as competências específicas da habilitação profissional, bem como as competências de gestão necessárias à qualidade e à organização do trabalho, às relações no trabalho e à condição de responder a situações novas e imprevistas.

Elaborados com base nos pressupostos da Metodologia SENAI de Educação Profissional, os Perfis Profissionais apresentam, na sua essência, o conjunto de competências requeridas para o exercício profissional do trabalhador qualificado, considerando a seguinte estrutura:

- **Competência Geral** — síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- **Funções** — cada uma das grandes funções ou responsabilidades que constituem o desempenho profissional de determinada ocupação. Contribuem para o alcance da Competência Geral, representando parte significativa do processo de trabalho, gerando produtos ou serviços completos.
- **Subfunções** — representam os subprocessos ou os resultados que se espera que os profissionais alcancem em relação às Unidades de Competência. Descrevem o que os profissionais devem ser capazes de fazer nas situações de trabalho relativas a cada uma das Unidades de Competência.
- **Padrões de Desempenho** — estabelecem os parâmetros qualitativos das atividades realizadas. São especificações objetivas que permitem verificar se o profissional alcança ou não o resultado descrito no Elemento de Competência.
- **Competências Socioemocionais** — conjunto de capacidades organizativas, metodológicas e sociais relativas à qualidade e à organização do trabalho, às relações no trabalho, à condição de responder a situações novas e imprevistas e as competências necessárias ao exercício da cidadania. Referem-se a aspectos das atividades profissionais que são transversais, isto é, não mantêm uma relação de



exclusividade com uma ou outra competência técnica específica, mas que são imprescindíveis no exercício profissional e da cidadania do trabalhador.

6 RELAÇÃO DAS FUNÇÕES:

FUNÇÃO 1	Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e Normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.
FUNÇÃO 2	Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e Normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.
FUNÇÃO 3	Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e Normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.
FUNÇÃO 4	Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e Normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.





7 IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO

OCUPAÇÃO	TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA	CBO	3131-05
Educação Profissional	Educação Profissional Técnica de Nível Médio	C.H MÍNIMA	1.200h
Nível de qualificação	3	Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais
Área Tecnológica	Sistemas de Energia	Área Tecnológica MEC	
Segmento Tecnológico	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica		
Competência Geral	Coordenar e executar os processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, seguindo procedimentos e Normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.		
Requisitos de Acesso	<ul style="list-style-type: none">• Cursando ou ter concluído o ensino médio.• A partir de 16 anos		



8 COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

- **APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM** - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
- **CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA** - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- **ÉTICA** - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- **INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO** - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- **INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO** - Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- **LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO** - Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- **PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO** - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS** - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.



9 PROJETO INTEGRADOR

O Projeto Integrador é uma estratégia de ensino que insere os alunos no contexto da tecnologia e da ciência, estimulando a construção ativa e investigativa do conhecimento. Além disso, promove a autoria, a curiosidade e a motivação intelectual, características essenciais para o desenvolvimento de habilidades profissionais.

Ao trabalhar com situações típicas do mundo do trabalho, o projeto proporciona uma aprendizagem que se aproxima da realidade do mercado, tornando-se um importante elemento de preparação para os desafios profissionais.

Essa abordagem interdisciplinar está diretamente ligada ao desenvolvimento das capacidades básicas, técnicas e socioemocionais dos alunos.

Será desenvolvido de forma contínua ao longo de todas as Unidades Curriculares, como uma estratégia de ensino da Metodologia SENAI de Educação Profissional. Caracteriza-se por ser transversal e interdisciplinar, conectando os diversos conteúdos e competências adquiridas nas diferentes Unidades Curriculares, com o objetivo de promover uma aprendizagem integrada e significativa.

Ao longo do projeto, os alunos terão a oportunidade de aplicar conhecimentos de diferentes áreas, vivenciando um processo de aprendizagem mais envolvente e desafiador. Essa integração de saberes, aliada ao contexto significativo e ao estímulo da curiosidade, busca despertar nos alunos o interesse e a motivação necessários para seu crescimento acadêmico e profissional.





10 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O desenho curricular do curso Técnico em Eletrotécnica é a concepção da oferta formativa que deve propiciar o desenvolvimento das competências identificadas no perfil profissional.

Trata-se de uma decodificação de informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências do perfil profissional em capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades socioemocionais.

O currículo do curso foi concebido de forma a integrar diferentes formas de educação, trabalho, ciência e tecnologia, observando os princípios legais da flexibilização, articulação, atualização, autonomia, interdisciplinaridade e contextualização.

Cabe ressaltar que no mínimo 20% (vinte por cento) da carga horária será destinada para atividades práticas e/ou aulas presenciais.

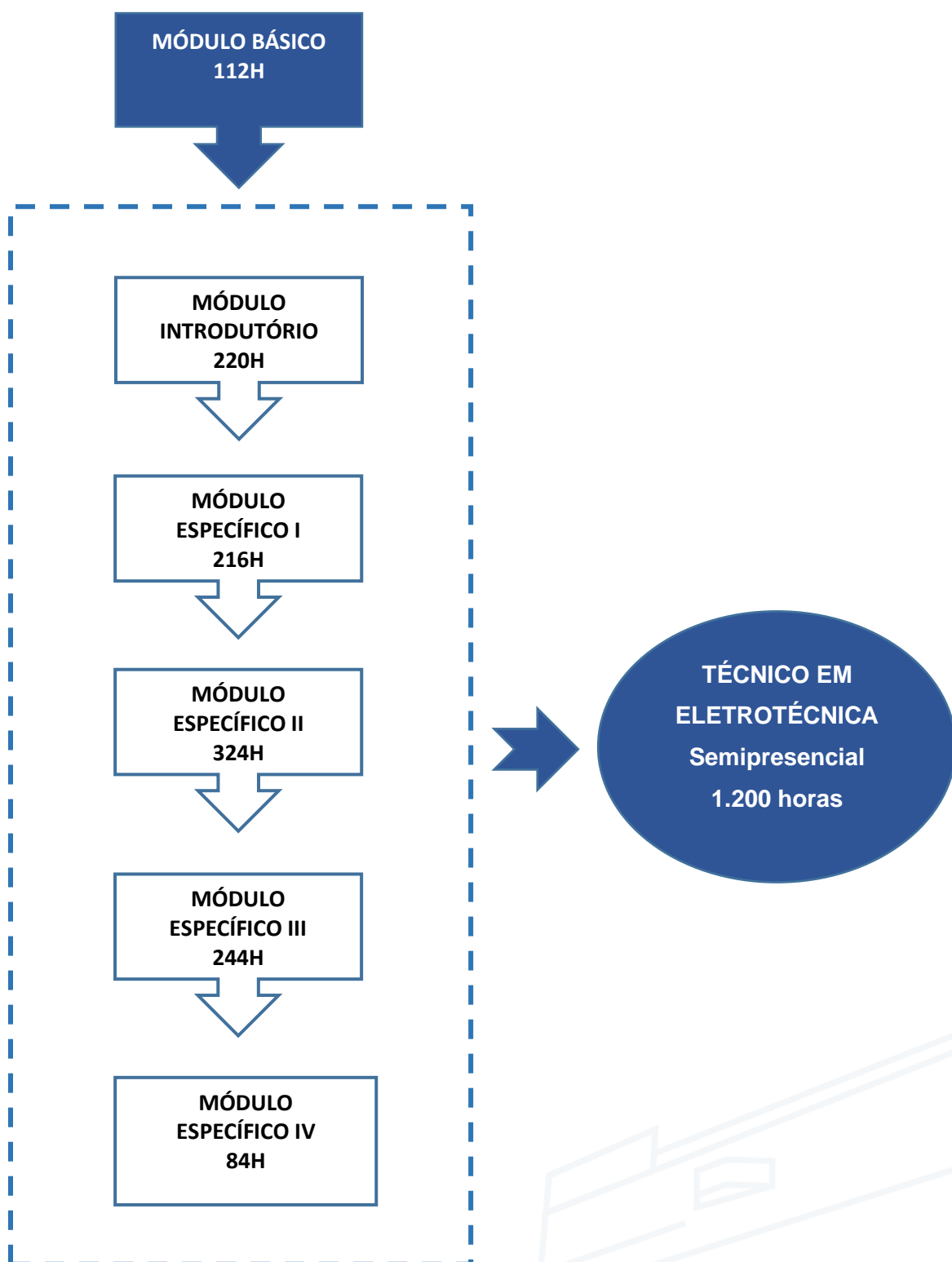
O Itinerário Formativo, a Estrutura Curricular, a Metodologia, dentre outros aspectos abordados neste item compõem um conjunto que enseja uma visão geral do currículo.

10.1 Itinerário Formativo

O itinerário formativo está estruturado em módulos: Módulo Básico – 112 horas, Módulo Introdutório - 220 horas, Módulo Específico I - 216 horas Módulo Específico II – 324 horas, Específico III – 244 horas, Específico IV – 84 horas, num total de 1.200 horas.



10.2 Esquema Modularizada



10.3 Matriz Curricular

TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA			
UNIDADES CURRICULARES	EAD	PRES	CH
Módulo Básico	112H		
Sustentabilidade nos Processos Industriais	6h	-	8h
Introdução a Qualidade e Produtividade	12h	-	16h
Introdução a Indústria 4.0	19h	-	24h
Saúde e Segurança no Trabalho	10h	-	12h
Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	10h	-	12h
Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação	32h	-	40h
Módulo Introdutório	220H		
Desenho Técnico Aplicado a Projetos Elétricos	48	12	60
Fundamentos de Sistemas Elétricos	62	18	80
Fundamentos de Eletricidade	62	18	80
Módulo Específico I	216H		
Instalação e Manutenção Elétrica Predial	76	24	100
Projetos Elétricos Prediais	76	24	100
Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	16	0	16
Módulo Específico II	324H		
Instalações e Acionamentos Elétricos Industriais	76	24	100
Manutenção Elétrica Industrial	28	12	40
Projetos Elétricos Industriais	56	24	80
Integração de Sistemas Elétricos Automatizados	62	18	80
Prototipagem de Negócios Inovadores	24	0	24
Módulo Específico III	244H		
Instalações de Sistemas Elétricos de Potência — SEP	48	24	72
Manutenção e Operação de Sistemas Elétricos de Potência SEP	26	6	32
Projetos de Instalações Elétricas de Potência	48	18	60



Integração de Sistemas de Energias Renováveis	48	12	60
Modelagem de Projetos de Inovação	20	0	20
Módulo Específico IV	84H		
Eficiência Energética	26	6	32
Gestão Operacional Integrada	32	0	32
Implementação de Negócios Inovadores	20	0	20
	<u>960h</u>	<u>240h</u>	<u>1.200H</u>

Fonte: Itinerário Nacional de Educação Profissional SENAI - Versão 2023





10.4 Detalhamento das Unidades Curriculares

Considerando a metodologia de formação com base em competências, as unidades curriculares são formadas pelos conteúdos formativos que contemplam as competências específicas (capacidades básicas e técnicas), as competências socioemocionais (capacidades socioemocionais) e os conhecimentos.

O currículo do curso foi concebido de forma a integrar diferentes formas de educação, trabalho, ciência e tecnologia, observando os princípios legais da flexibilização, articulação, atualização, autonomia, interdisciplinaridade e contextualização.



MÓDULO: BÁSICO
Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
Unidade Curricular: Sustentabilidade nos Processos Industriais
Carga Horária: 8 horas
Função F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.
CONTEÚDOS FORMATIVOS
Capacidades Básicas
<ul style="list-style-type: none">- Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais.- Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais.- Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto.- Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais.- Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais.- Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização.
Conhecimentos
Desenvolvimento sustentável 1.1. Meio ambiente 1.1.1. Definição 1.1.2. Relação entre homem e o meio ambiente 1.2. Recursos naturais 1.2.1. Definição 1.2.2. Renováveis 1.2.3. Não renováveis 1.3. Sustentabilidade 1.3.1. Definição 1.3.2. Pilares

1.3.3. Políticas e programas	
1.4. Produção e consumo inteligente	
1.4.1. Uso racional de recursos e fontes de energia	
Poluição industrial	
2.1. Definição	
2.2. Resíduos industriais	
2.2.1. Destinação	
2.2.2. Caracterização	
2.2.3. Classificação	
2.3. Ações de prevenção da poluição industrial	
2.3.1. Redução	
2.3.2. Reciclagem	
2.3.3. Reuso	
2.3.4. Tratamento	
2.3.5. Disposição	
2.4. Alternativas para prevenção da poluição	
2.4.1. Ciclo de vida (definição e fases)	
2.4.2. Produção mais limpa (definição e fases)	
2.4.3. Economia circular (definição e princípios)	
2.4.4. Logística reversa (definição e objetivo)	
Organização de ambientes de trabalho	
3.1. Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância	
3.2. Organização do espaço de trabalho	
3.3. Princípios de organização	
Capacidades socioemocionais	
- Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos.	
Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, biblioteca, SENAI LAB e laboratório de informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computador, Projetor Multimídia, Caixas de Som
Observações/recomendações	Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com impedimentos de longo prazo, de natureza física, mental, intelectual e sensorial, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, a Lei nº 13.146/2015, os Decretos nº 3298/2009 e 6949/2009, a LDB



	nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão. Portanto, no planejamento e na prática docente, serão indicados as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, assegurada a acessibilidade curricular.
--	---



MÓDULO: BÁSICO
Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
Unidade Curricular: Introdução a Qualidade e Produtividade
Carga Horária: 16 horas
Função F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.
CONTEÚDOS FORMATIVOS
Capacidades Básicas
<ul style="list-style-type: none">- Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais.- Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais.- Reconhecer as etapas da Filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa.- Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais.
Conhecimentos
Estrutura organizacional 1.1. Formal e informal 1.2. Funções e responsabilidades 1.3. Organização das funções, informações e recursos 1.4. Sistema de comunicação Visão sistêmica 2.1. Conceito 2.2. Microcosmo e macrocosmo 2.3. Pensamento sistêmico Filosofia Lean 3.1. Definição e importância 3.2. <i>Mindset</i> 3.3. Pilares

3.4. Etapas

- 3.4.1. Preparação
- 3.4.2. Coleta
- 3.4.3. Intervenção
- 3.4.4. Monitoramento
- 3.4.5. Encerramento

3.5. Ferramentas

- 3.5.1. Diagrama espaguete
- 3.5.2. Cronoanálise
- 3.5.3. *Takt-time*
- 3.5.4. Cadeia de valores
- 3.5.5. Mapa de fluxo de valor

Métodos e ferramentas da qualidade

4.1. Definição e Aplicabilidade

- 4.1.1. PDCA
- 4.1.2. MASP
- 4.1.3. Histograma
- 4.1.4. *Brainstorming*
- 4.1.5. Fluxograma de processos
- 4.1.6. Diagrama de Pareto
- 4.1.7. Diagrama de Ishikawa
- 4.1.8. CEP
- 4.1.9. 5W2H
- 4.1.10. Folha de verificação
- 4.1.11. Diagrama de dispersão

Princípios da gestão da qualidade

- 5.1. Foco no cliente
- 5.2. Liderança
- 5.3. Engajamento das pessoas
- 5.4. Abordagem de processos
- 5.5. Tomada de decisão baseado em evidências
- 5.6. Melhoria
- 5.7. Gestão de relacionamentos

Qualidade

6.1. Definição

Evolução da qualidade

Capacidades socioemocionais

- Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.
- Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.



- Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, biblioteca e laboratório de informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computadores com acesso à internet (para uso de <i>software</i> de editor de texto, planilha eletrônica e editor de apresentações) e <i>kit</i> multimídia (projektor, tela, computador)
Observações/recomendações	Acessibilidade: nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



MÓDULO: BÁSICO

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Introdução à Indústria 4.0

Carga Horária: 24 horas

Função

F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a Indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas

- Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo.
- Reconhecer as tecnologias habilitadoras para Indústria 4.0.
- Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado.
- Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas.

Conhecimentos

Visão Sistêmica

- . Elementos da organização
- . Articulação entre elementos da organização
- . Pensamento sistêmico

Comportamento Inovador

- . Postura Investigativa
- . Mentalidade de crescimento (*Growth Mindset*)
- . Curiosidade
- . Motivação pessoal

Raciocínio lógico

- . Dedução
- . Indução

- . Abdução
- Inovação
 - . Definição e características
 - 1.1. Inovação x invenção
 - . Importância
 - . Tipos
 - 3.1. Incremental
 - 3.2. Disruptiva
 - . Impactos
- Tecnologias habilitadoras
 - . Definições e aplicações
 - 1.1. Big Data
 - 1.2. Robótica avançada
 - 1.3. Segurança digital
 - 1.4. Internet das Coisas (IoT)
 - 1.5. Computação em nuvem
 - 1.6. Manufatura aditiva
 - 1.7. Manufatura digital
 - 1.8. Integração de sistemas
- Histórico da evolução industrial
 - . Primeira Revolução Industrial
 - 1.1. Mecanização dos processos
 - . Segunda Revolução Industrial
 - 2.1. A eletricidade
 - 2.2. O petróleo
 - . Terceira Revolução Industrial
 - 3.1. A energia nuclear
 - 3.2. A automação
 - . Quarta Revolução Industrial
 - 4.1. Digitalização das informações
 - 4.2. Utilização dos dados

Capacidades socioemocionais

- Comprometer-se com o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.



Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, laboratório de informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computadores
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



MÓDULO: BÁSICO
Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
Unidade Curricular: Saúde e Segurança no Trabalho
Carga Horária: 12 horas
Função F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade. F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas às diferentes situações profissionais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS
Capacidades Básicas
<ul style="list-style-type: none">- Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria.- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança.- Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais.- Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais.- Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais.
Conhecimentos
O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho Código de ética profissional Acidentes do trabalho e doenças ocupacionais 3.1. Definição 3.2. Tipos 3.3. Causa 3.3.1. Imprudência, imperícia e negligência 3.3.2. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes 3.4. Consequências dos acidentes do trabalho (trabalhador, família, empresa e país) 3.5. CAT 3.5.1. Definição

Medidas de controle**4.1. Importância dos equipamentos de proteção individual e coletivo****Riscos ocupacionais****5.1. Perigo e risco****5.2. Classificação de riscos ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes****5.3. Mapa de riscos****Segurança do trabalho****6.1. Histórico da segurança do trabalho no Brasil****6.2. Hierarquia das leis****6.3. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho****6.4. CIPA****6.4.1. Definição****6.4.2. Objetivo****6.5. SESMT****6.5.1. Definição****6.5.2. Objetivo****Capacidades socioemocionais**

- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	Sala de aula convencional, equipada com lousa, projetor e computador
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computadores com acesso à internet equipados com programas de elaboração de planilhas e gráficos, edição de texto e apresentação multimídia; <i>kit</i> multimídia (projetor, tela, computador)
Ferramentas e Equipamentos	Amostras, catálogos, livros, manuais, normas, periódicos, revistas
Observações/recomendações	Requisitos de acessibilidade: nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

MÓDULO: BÁSICO**Perfil Profissional:** TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**Unidade Curricular:** Introdução ao Desenvolvimento de Projetos**Carga Horária:** 12 horas**Função****F.1:** Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.**F.2:** Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.**F.3:** Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.**F.4:** Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.**Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos.**CONTEÚDOS FORMATIVOS****Capacidades Básicas**

- Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto.
- Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto.
- Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos.

Conhecimentos

Estratégias de resolução de problema

Postura investigativa

Formulação de hipóteses e perguntas

3.1. Argumentação

3.2. Colaboração

3.3. Comunicação

Métodos de desenvolvimento de projeto

4.1. Método indutivo

4.2. Método dedutivo

4.3. Método hipotético-dedutivo

4.4. Método dialético

Projetos

5.1. Definição

5.2. Tipos

5.3. Características

5.4. Fases

- 5.4.1. Concepção (ideação, pesquisa de anterioridade e registros e patentes)
- 5.4.2. Fundamentação
- 5.4.3. Planejamento
- 5.4.4. Viabilidade
- 5.4.5. Execução
- 5.4.6. Resultados
- 5.4.7. Apresentação

Normas técnicas relacionadas a projetos

Capacidades socioemocionais

- Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.
- Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos

Sala de aula, laboratório de informática e SENAI LAB

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas

Livros, apostilas, vídeos ilustrativos e material de escritório (Canvas)

Observações/recomendações

Requisitos de acessibilidade: nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

MÓDULO: BÁSICO**Perfil Profissional:** TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**Unidade Curricular:** Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação**Carga Horária:** 40 horas**Função****F.1:** Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.**F.2:** Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.**F.3:** Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.**F.4:** Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.**Objetivo Geral:** Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.**CONTEÚDOS FORMATIVOS****Capacidades Básicas**

- Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho.
- Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação.
- Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais.
- Reconhecer características e aplicabilidade de *hardware* e *software* de sistemas informatizados utilizados na indústria.
- Utilizar recursos e funcionalidades da *web* nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação.

Conhecimentos

Comunicação em equipes de trabalho

- 1.1. Dinâmica do trabalho em equipe
- 1.2. Busca de consenso
- 1.3. Gestão de conflitos

Segurança da informação

- 2.1. Definição dos pilares da Segurança da Informação
- 2.2. Reconhecer leis vigentes a segurança da informação

- 2.3. Tipos de golpes na internet
- 2.4. Contas e senhas
- 2.5. Navegação segura na internet
- 2.6. Backup
- 2.7. Códigos maliciosos (*Malware*)
- Internet (World Wide Web)*
 - 3.1. Políticas de uso
 - 3.2. Navegadores
 - 3.3. Sites de busca
 - 3.4. Download e gravação de arquivos
 - 3.5. Correio eletrônico
 - 3.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
 - 3.7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem
- Software de escritório*
 - 4.1. Editor de Textos
 - 4.1.1. Tipos
 - 4.1.2. Formatação
 - 4.1.3. Configuração de páginas
 - 4.1.4. Importação de figuras e objetos
 - 4.1.5. Inserção de tabelas e gráficos
 - 4.1.6. Arquivamentos
 - 4.1.7. Controles de exibição
 - 4.1.8. Correção ortográfica e dicionário
 - 4.1.9. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens
 - 4.1.10. Marcadores e numeradores
 - 4.1.11. Bordas e sombreamento
 - 4.1.12. Colunas
 - 4.1.13. Controle de alterações
 - 4.1.14. Impressão
 - 4.2. Editor de planilhas eletrônicas
 - 4.2.1. Funções básicas e suas finalidades
 - 4.2.2. Linhas, colunas e endereços de células
 - 4.2.3. Formatação de células
 - 4.2.4. Configuração de páginas
 - 4.2.5. Inserção de fórmulas básicas
 - 4.2.6. Classificação e filtro de dados
 - 4.2.7. Gráficos, quadros e tabelas
 - 4.2.8. Impressão
 - 4.3. Editor de apresentações
 - 4.3.1. Funções básicas e suas finalidades
 - 4.3.2. Tipos
 - 4.3.3. Formatação
 - 4.3.4. Configuração de páginas

- 4.3.5. Importação de figuras e objetos
- 4.3.6. Inserção de tabelas e gráficos
- 4.3.7. Arquivamentos
- 4.3.8. Controles de exibição
- 4.3.9. Criação de apresentações em slides e vídeos
- 4.3.10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos

Informática

- 5.1. Fundamentos de *hardware*
 - 5.1.1. Identificação de componentes
 - 5.1.2. Identificação de processadores e periféricos
- 5.2. Sistema operacional
 - 5.2.1. Tipos
 - 5.2.2. Fundamentos e funções
 - 5.2.3. Barra de ferramentas
 - 5.2.4. Utilização de periféricos
 - 5.2.5. Organização de arquivos (pastas)
 - 5.2.6. Pesquisa de arquivos e diretórios
 - 5.2.7. Área de trabalho
 - 5.2.8. Compactação de arquivos

Textos técnicos

- 6.1. Definição
- 6.2. Tipos e exemplos
- 6.3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
- 6.4. Interpretação

Comunicação

- 7.1. Identificação de textos técnicos
- 7.2. Relatórios
- 7.3. Atas
- 7.4. Memorandos
- 7.5. Resumos

Níveis de fala

- 8.1. Linguagem culta
- 8.2. Linguagem técnica
 - 8.2.1. Jargão
 - 8.2.2. Características

Elementos da comunicação

- 9.1. Emissor
- 9.2. Receptor
- 9.3. Mensagem
- 9.4. Canal
- 9.5. Ruído
- 9.6. Código

Feedback

Capacidades socioemocionais

- Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.
- Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais**Ambientes Pedagógicos**

Sala de aula, laboratório de informática, auditório, RV

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas

Projutor multimídia, equipamentos de informática, quadro branco, lousa digital, RA, RV

Recursos Didáticos

Estante virtual SENAI DN

Observações/recomendações

Requisitos de acessibilidade: nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

MÓDULO: INTRODUTÓRIO**Perfil Profissional:** TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**Unidade Curricular:** Desenho Técnico Aplicado a Projetos Elétricos**Carga Horária:** 60 horas**Função**

F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais para aplicar os fundamentos de desenho técnico quanto a simbologia, terminologias e nomenclaturas aplicadas em projetos de sistemas elétricos.

CONTEÚDOS FORMATIVOS**Capacidades Básicas**

- Interpretar as simbologias para elaboração do projeto elétrico.
- Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho.
- Reconhecer os princípios e referências técnicas que orientam a elaboração de desenhos técnicos aplicados a sistemas elétricos.
- Aplicar os fundamentos de informática relacionados à pesquisa, processos de comunicação no trabalho, apresentação e planilhas inerentes às atividades profissionais.
- Interpretar projetos, gráficos, fluxogramas, diagramas, quadros e tabelas relacionados ao processo de instalação dos sistemas elétricos.
- Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados — LGPD.
- Interpretar dados, informações e terminologias de textos técnicos relacionados à área ocupacional.
- Reconhecer diferentes fases, métodos e padrões de estruturas aplicados ao desenvolvimento do projeto.
- Utilizar recursos e funcionalidades da *web* nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação.
- Reconhecer os requisitos de uso de *software* e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica.

- Utilizar os recursos informatizados para análise e apresentação de dados referente ao sistema de energia elétrica.
- Reconhecer os fundamentos de desenho técnico aplicados em projetos elétricos.

Conhecimentos

1. Escala
 - 1.1. Definição e aplicação
 - 1.2. Razão, proporção e regra de três simples
 - 1.3. Tipos de escala
 - 1.4. Técnicas de desenho em escala
2. Leitura e interpretação de desenhos técnicos
 - 2.1. Instrumentos e utensílios de desenho
 - 2.2. Formatos de papel
 - 2.3. Linhas
 - 2.4. Escrita
 - 2.5. Simbologia
 - 2.6. Cota do desenho
 - 2.7. Diagramas
 - 2.8. Perspectivas, vistas e cortes
 - 2.9. Leiautes
 - 2.10. Planta baixa, situação e implantação
3. Desenhos digitais de sistemas elétricos
 - 3.1. Tipos
 - 3.2. Características
 - 3.3. Introdução de *softwares*
 - 3.3.1. Desenho assistido por computador — CAD
 - 3.3.2. Modelação da informação da construção — BIM
4. Medidas lineares e de área
 - 4.1. Conversão de unidades
 - 4.1.1. Múltiplos e submúltiplos
 - 4.2. Ferramentas e instrumentos de medidas
5. Normas técnicas aplicadas a desenhos técnicos
 - 5.1. Terminologia
 - 5.2. Símbolos gráficos para instalações elétricas
 - 5.3. Representação de projetos de arquitetura
 - 5.4. Aplicação de linhas em desenhos — tipos de Linhas
 - 5.5. Cotagem em desenho técnico
 - 5.6. Folha de desenho — *layout* e dimensões
 - 5.7. Desenho técnico — dobramento de cópia
 - 5.8. Princípios gerais de representação em desenho técnico
6. Organização dos dados e informações
 - 6.1. Coleta
 - 6.2. Seleção

- 6.3. Organização
- 6.4. Análise
- 6.5. Segurança de dados
 - 6.5.1. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais — LGPD
- 6.6. Apresentação de Informações
 - 6.6.1. *Softwares* de documentação (editor de texto e planilhas)
 - 6.6.2. *Softwares* de apresentação (*slides*)
 - 6.6.3. Uso de ferramentas *web* (pesquisa, *e-mail*, armazenagem e compartilhamento em nuvem, entre outros)
- 7. Iniciativa
 - 7.1. Definição
 - 7.2. Importância, valor
 - 7.3. Formas de demonstrar iniciativa
 - 7.4. Consequências favoráveis e desfavoráveis

Capacidades socioemocionais

- Perceber que as atividades realizadas por trabalhadores de diferentes hierarquias, níveis de responsabilidade ou processos de trabalho são orientadas por diretrizes, normas e procedimentos e que isso contribui para a organização pessoal, a disciplina no trabalho, a responsabilidade, a concentração e a gestão do tempo, gerando comprometimento com objetivos e a resolução de problemas.
- Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais.
- Acatar decisões tomadas por instâncias hierárquicas superiores, adequando suas ações, atitudes, comportamentos e necessidades de novos aprendizados.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- Sala de aula- Laboratório de informática- Laboratório de desenho- Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Livros, apostilas, vídeos ilustrativos e material de escritório (Canvas)- Computador com pacote de escritório e acesso à internet- Mesa digitalizadora- Projetor multimídia- Equipamentos- <i>Kit</i> de desenho (prancheta portátil, par de esquadros, réguas, escalímetro, compasso, folhas A3)- Máquinas
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none">- Computador ou dispositivos afins



e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Acesso à internet- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Apostilas manuais e catálogos- Normas técnicas- Sites e aplicativos- <i>Softwares</i> de desenho CAD e BIM- Livros didáticos- Quadro branco
Observações/recomendações	Acessibilidade: serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.



MÓDULO: INTRODUTÓRIO**Perfil Profissional:** TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**Unidade Curricular:** Fundamentos de Sistemas Elétricos**Carga Horária:** 80 horas**Função**

F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais relacionadas aos sistemas elétricos, de forma a instrumentalizar o aluno e estabelecer as bases para que ele atue na instalação, na manutenção e na elaboração de projetos em sistemas elétricos.

CONTEÚDOS FORMATIVOS**Capacidades Básicas**

- Reconhecer os princípios da eletroeletrônica que se aplicam a sistemas elétricos.
- Interpretar simbologias, gráficos, planilhas e tabelas relacionadas aos componentes das instalações elétricas.
- Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas.
- Reconhecer os diferentes tipos de instrumentos de medição empregados na eletrotécnica, suas características essenciais, aplicações, manuseio, calibração, cuidados na conservação e significado de suas leituras.
- Aplicar os fundamentos da física para cálculos de grandezas elétricas em corrente alternada.
- Aplicar os fundamentos matemáticos de trigonometria e números complexos em corrente alternada para análise de sistemas elétricos.
- Interpretar simbologias das representações gráficas, planilhas e tabelas relacionadas de circuitos em corrente alternada.
- Reconhecer os fundamentos da eletricidade quanto a circuitos de corrente alternada e grandezas elétricas.
- Reconhecer os princípios da corrente alternada que se aplicam a sistemas eletroeletrônicos.
- Reconhecer unidades de medida empregadas em circuitos de corrente alternada, assim como as suas formas de conversão.

Conhecimentos**Circuitos Elétricos em corrente alternada**

- 1.1. Trigonometria
- 1.2. Números complexos e representação fasorial
 - 1.2.1. Operações e conversões
- 1.3. Valor médio, eficaz e de pico
- 1.4. Indutores: definição e características
- 1.5. Capacitores: definição e características
- 1.6. Circuitos RL, RC e RLC em série e em paralelo
- 1.7. Reatância capacitiva e indutiva
- 1.8. Conceito de impedância
- 1.9. Potência em corrente alternada
 - 1.9.1. Ativa
 - 1.9.2. Reativa
 - 1.9.3. Aparente
 - 1.9.4. Fator de potência e correção
- 1.10. Análise fasorial de circuitos em corrente alternada com representação na forma retangular e polar: resistivo, capacitivo, indutivo, resistivo, indutivo, RL série e paralelo, resistivo, capacitivo, RC em série e em paralelo, resistivo, indutivo, capacitivo, RLC série e paralelo

Equipamentos de medição elétrica

- 2.1. Características
- 2.2. Tipos: analógicos e digitais
- 2.3. Instrumentos de medição
 - 2.3.1. Voltímetro
 - 2.3.2. Amperímetro
 - 2.3.3. Ohmímetro
 - 2.3.4. Wattímetro
 - 2.3.5. Frequencímetro
 - 2.3.6. Multímetros
 - 2.3.7. Osciloscópio

Magnetismo e eletromagnetismo

- 3.1. Lei de *Lenz*
- 3.2. Lei de *Faraday*
- 3.3. Campo magnético no conduto
- 3.4. Densidade do fluxo magnético
- 3.5. Fluxo de indução magnética
- 3.6. Linhas de forças magnéticas
- 3.7. Leis da atração e repulsão entre polos
- 3.8. Artificial
- 3.9. Natural
- 3.10. Eletromagnetismo

<p>3.10.1. Campo magnético no condutor 3.10.2. Linhas de forças magnéticas 3.10.3. Fluxo de indução magnético 3.10.4. Densidade do fluxo magnético 3.10.5. Circuitos magnéticos 3.10.6. Autoindução 3.11. Ferromagnetismo: natural, artificial, leis da atração e repulsão entre polos, inseparabilidade dos ímãs, interação entre ímãs 3.12. Princípio de geração (gerador elementar) Princípios de eletrônica 4.1. Filtro capacitivo 4.2. Reguladores de tensão 4.3. Led 4.4. Diodo Zener 4.5. Retificação trifásica 4.6. Retificação monofásica 4.7. Diodos semicondutores Resolução de problemas — análises 7.5. Análise crítica análise de cenários</p>	
Capacidades socioemocionais	
<p>- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho. - Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho. - Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</p>	
Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	<p>- Biblioteca - Sala de aula - Laboratório de eletricidade - Laboratório de informática</p>
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<p>- Osciloscópio - Amperímetro - Ohmímetro - Wattímetro - Cossímetro - Frequencímetro - Multímetro - Alicates amperímetro - Ferramentas manuais (alicates, chave de fenda isolada, chave Philips isolada, chave Allen, chave Torx) - Fontes de tensão simétricas</p>

	<ul style="list-style-type: none">- Autotransformador- Motores elétricos em CA- EPI e EPC- <i>Kits</i> didáticos de eletromagnetismo (bobinas com espiras variadas, ímãs permanentes, medidor de fluxo magnético, limalha de ferro, motor elementar, gerador elementar, cabos elétricos)- <i>Kits</i> didáticos de eletrônica de potência (resistores, capacitores, indutores, diodos, fontes de tensão simétricas, cabos elétricos)- Gerador de sinal- Voltímetro
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Computador ou dispositivos afins- Acesso à internet- Normas técnicas- Livros didáticos- Sites e aplicativos- Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Apostilas, manuais e catálogos- Quadro branco
Observações/recomendações	<p>Acessibilidade: serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>

MÓDULO: INTRODUTÓRIO

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Fundamentos de Eletricidade

Carga Horária: 80 horas

Função

F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à eletricidade, de forma a instrumentalizar o aluno e estabelecer as bases para que ele atue na instalação, manutenção e na elaboração de projetos em sistemas elétricos.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas

- Aplicar os fundamentos matemáticos para conversão de medidas, cálculos de área, regra de três, porcentagem e operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão.
- Reconhecer os princípios da eletroeletrônica que se aplicam a sistemas elétricos.
- Reconhecer grandezas e unidades de medida empregadas nos sistemas elétricos, assim como as suas formas de conversão.
- Aplicar os fundamentos da física para cálculos de grandezas elétricas.
- Reconhecer os princípios da corrente contínua que se aplicam a sistemas eletroeletrônicos.
- Reconhecer os fundamentos da eletricidade quanto a circuitos de corrente contínua e grandezas elétricas.
- Reconhecer os diferentes tipos de instrumentos de medição empregados na eletroeletrônica, suas características essenciais, aplicações, manuseio, calibração, cuidados na conservação e significado de suas leituras.
- Interpretar simbologias das representações gráficas, planilhas e tabelas relacionadas aos componentes de circuitos em corrente contínua.
- Aplicar as novas tecnologias relacionadas aos processos de instalações e manutenções de sistemas elétricos.

Conhecimentos

1. Unidades de medidas

- 1.1. Sistema Internacional de Unidades (SI)
- 1.2. Sistema Inglês de Unidades
- 1.3. Notação científica
- 1.4. Múltiplos e submúltiplos das unidades do SI
- 1.5. Conversão de unidades entre o SI e o Sistema Inglês
2. Fundamentos da eletrodinâmica
 - 2.1. Diferença de potencial
 - 2.2. Corrente elétrica
 - 2.3. Potencial elétrico
 - 2.4. Resistência e resistividade
 - 2.5. Condutores e isolantes
 - 2.6. Circuitos elétricos
 - 2.7. Potência elétrica
 - 2.8. Energia elétrica
 - 2.9. Frequência
 - 2.10. Efeitos da corrente elétrica
 - 2.10.1. Eletrolítico
 - 2.10.2. Térmico (efeito Joule)
 - 2.11. Fontes geradoras por ação
 - 2.11.1. Pressão
 - 2.11.2. Química
 - 2.11.3. Magnética
 - 2.11.4. Térmica
 - 2.11.5. Mecânica
 - 2.11.6. Luminosa
3. Fundamentos da eletrostática
 - 3.1. Carga elétrica
 - 3.2. Campo elétrico
 - 3.3. Eletrização
 - 3.4. Lei Coulomb
 - 3.5. Força elétrica
 - 3.6. Potencial elétrico
4. Eletrônica digital
 - 4.1. Sistemas de numeração
 - 4.1.1. Sistema binário
 - 4.1.2. Sistema hexadecimal
 - 4.1.3. Conversões entre os sistemas
 - 4.2. Circuitos lógicos
 - 4.2.1. Portas lógicas
 - 4.2.2. Função lógica
 - 4.2.3. Tabela da verdade
 - 4.3. Expressões algébricas

- 4.3.1. Teoremas de álgebra booleana (De Morgan)
- 4.3.2. Simplificação algébrica (Mapa de *Karnaugh*)
- 5. Equipamentos de medição elétrica
 - 5.1. Características
 - 5.2. Tipos: analógicos e digitais
 - 5.3. Instrumentos de medição
 - 5.3.1. Voltímetro
 - 5.3.2. Amperímetro
 - 5.3.3. Galvanômetro
 - 5.3.4. Ohmímetro
 - 5.3.5. Multímetros
 - 5.3.6. Osciloscópio
- 6. Circuitos Elétricos em Corrente Contínua
 - 6.1. Tipos de cargas em circuitos e simbologias
 - 6.1.1. Indutivas
 - 6.1.2. Capacitivas
 - 6.1.3. Resistivas
 - 6.2. Associação de resistores
 - 6.2.1. Série
 - 6.2.2. Paralelo
 - 6.2.3. Misto
 - 6.3. Leis e teoremas
 - 6.3.1. Ohm (1ª e 2ª lei)
 - 6.3.2. Máxima transferência de potência
 - 6.3.3. Superposição
 - 6.3.4. *Kirchhoff*
- 7. Organização no trabalho
 - 7.1. Local de trabalho
 - 7.2. Atividades
 - 7.3. Materiais
 - 7.4. Gestão do tempo
 - 7.4.1. Ferramentas para uma gestão eficaz do tempo
 - 7.4.2. Produtividade
 - 7.4.3. Falhas e retrabalhos

Capacidades socioemocionais

- Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância.
- Aceitar, com consciência, as atribuições de sua responsabilidade, contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.
- Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo para o alcance de objetivos e metas estabelecidas.

- Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos.
- Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> - Biblioteca - Sala de aula - Laboratório de eletricidade - Laboratório de eletrônica - Laboratório de informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> - Motores CC - EPI e EPC - <i>Kits</i> didáticos de eletrodinâmica (resistores, capacitores, indutores, diodos, fontes de tensão simétricas, cabos elétricos) - <i>Kits</i> didáticos circuitos lógicos (matriz de contato (protoboard), chaves retentivas (alavanca), leds indicadores de estado, chaves pulsativas, <i>buzzer</i>, potenciômetros, gerador de <i>clock</i>, relés, portas lógicas básicas, <i>display</i> de 7 segmentos) - Voltímetro - Galvanômetro - Multímetro - Alicate amperímetro - Osciloscópio - Wattímetro - Ferramentas manuais (alicate, chave de fenda isolada, chave Philips isolada, chave Allen, chave Torx) - Amperímetro - Ohmímetro
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none"> - Computador ou dispositivos afins - Acesso à internet - Normas técnicas - Livros didáticos - Sites e aplicativos - Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som) - Apostilas, manuais e catálogos - Quadro branco
Observações/recomendações	<p>Acessibilidade: serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da</p>



deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.



MÓDULO: ESPECÍFICO I		
Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA		
Unidade Curricular: Instalação e Manutenção Elétrica Predial		
Carga Horária: 100 horas		
Função F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.		
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação e manutenção de sistemas elétricos prediais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Manter sistemas elétricos prediais	Considerando o Projeto Elétrico, Ordem de Serviço e o Plano de Controle da Manutenção — PCM	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os prazos de manutenção preventiva em função dos componentes do sistema elétrico predial - Identificar a sequência das atividades conforme o tipo de manutenção a ser realizada no sistema elétrico predial - Aplicar os critérios técnicos e de segurança nas manutenções elétricas prediais com base em normas e procedimentos operacionais - Aplicar técnicas de manutenção conforme o componente do sistema elétrico predial a ser reparado ou substituído - Selecionar as ferramentas e equipamentos para manutenção de acordo com o sistema elétrico industrial, em conformidade com a ordem de serviço e o Plano de Controle da Manutenção — PMC - Identificar as especificações técnicas dos materiais, ferramentas, equipamentos nos manuais e catálogos dos fabricantes de acordo com a manutenção a ser realizada - Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução

		<p>das etapas da instalação elétrica predial conforme cronograma do serviço</p> <ul style="list-style-type: none">- Realizar ensaios de conformidade e funcionalidade de acordo com as normas para garantir a operação do sistema elétrico predial- Preparar o ambiente de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos prediais, de acordo com os procedimentos operacionais previstos no Plano de Controle da Manutenção — PMC- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas posições no projeto atualizado da instalação elétrica predial- Interpretar as informações fornecidas pelo cliente quanto às falhas e histórico de funcionamento do sistema elétrico predial- Identificar os procedimentos técnicos de acordo com o tipo de manutenção elétrica predial a ser realizada- Avaliar as soluções alternativas de equipamentos e processos compatíveis com a aplicação do sistema elétrico predial, tendo em vista a melhoria ou continuidade do processo- Identificar as causas e falhas de funcionamento dos sistemas elétricos prediais com base nas boas práticas de manutenção- Utilizar instrumentos de medição necessários para a manutenção e instalação de sistemas elétricos- Realizar a atualização dos projetos elétricos de acordo com mudanças realizadas nas instalações elétricas prediais no prontuário das instalações elétricas — PIE- Identificar os serviços de manutenção programados, para garantir a funcionalidade e disponibilidade dos sistemas elétricos
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar procedimentos de testes para verificação do funcionamento do sistema elétrico predial - Estabelecer o tempo de execução de cada atividade da manutenção conforme o Plano de Controle da Manutenção — PMC - Identificar os tipos de materiais e recursos, suas características e quantidades em função da manutenção a ser realizada
	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados às manutenções elétricas prediais com base em normas - Aplicar técnicas de descarte de resíduos e materiais de acordo com as normas ambientais, conforme a manutenção elétrica predial a ser realizada - Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção de sistemas elétricos prediais - Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados na manutenção elétrica predial a ser realizada, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais - Identificar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistema elétrico predial pertinente para projetos, em conformidade com as normas técnicas - Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivas (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção
Instalar sistemas elétricos prediais	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação elétrica, por meio de

		<p>técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais</p> <ul style="list-style-type: none">- Identificar as possíveis situações de risco à segurança e ao meio ambiente associados ao processo de instalação de sistemas elétricos prediais- Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de instalação elétrica predial a ser realizada- Identificar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistema elétrico predial pertinente para projetos, em conformidade com as normas técnicas- Identificar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistema elétrico predial pertinente para projetos, em conformidade com as normas técnicas- Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivas (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção
	Considerando o Projeto Elétrico, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais	<ul style="list-style-type: none">- Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante de acordo com a instalação elétrica predial- Analisar as características ambientais para identificação de possíveis interferências que impactam na instalação elétrica predial- Selecionar ferramentas e equipamentos para a instalação de acordo com o sistema elétrico predial, em conformidade com o projeto ou procedimentos operacionais- Aplicar as etapas do comissionamento para assegurar as necessidades e requisitos operacionais do sistema elétrico predial

		<ul style="list-style-type: none">- Identificar os procedimentos técnicos de acordo com o tipo de instalação elétrica predial a ser realizada- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas posições no projeto de instalação elétrica predial ou complementar- Selecionar os materiais e recursos, necessários para instalação dos sistemas, de acordo com o projeto elétrico- Aplicar técnicas de aterramento dos sistemas elétricos, tendo em vista a segurança das instalações- Aplicar técnicas de parametrização de equipamentos para garantir o efetivo funcionamento do sistema elétrico predial, em conformidade com projeto- Aplicar técnicas de preparação e instalação de acordo com a ordem de serviço e infraestrutura dos sistemas complementares e sistema elétrico predial- Avaliar as especificações do projeto elétrico predial, manuais e catálogos dos equipamentos- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas posições no projeto de instalação elétrica predial ou complementar- Identificar os procedimentos técnicos de acordo com o tipo de instalação elétrica predial a ser realizada
Conhecimentos		
<p>Condutores elétricos</p> <p>1.1. Tipos: rígidos e flexíveis, unipolares e multipolares, isolados e nus</p> <p>1.2. Conexões: emendas e conectores</p> <p>1.3. Características</p> <p>1.4. Simbologia</p> <p>1.5. Instalações</p> <ul style="list-style-type: none">1.5.1. Fixados em paredes1.5.2. Isoladores e em linha aérea1.5.3. Eletroduto aparente ou embutidos1.5.4. Leitões de cabos e em eletrocalhas		

- 1.6. Descartes adequados de resíduo
- 1.7. Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia
- Diagramas elétricos
- 2.1. Tipos: unifilar e multifilar
- 2.2. Características
- 2.3. Simbologia
- Infraestrutura para instalações elétricas
- 3.1. Tipos, características e simbologia
 - 3.1.1. Eletrodutos e acessório
 - 3.1.2. Barramentos e acessórios
 - 3.1.3. Canaletas e acessórios
 - 3.1.4. Quadro de distribuição e caixas
 - 3.1.5. Cabeamento estruturado
- 3.2. Descarte adequado de resíduos
- Dispositivos de manobra
- 4.1. Tipos, características, simbologia e instalação
 - 4.1.1. Interruptores
 - 4.1.2. *Dimmer*
 - 4.1.3. Botoeiras
 - 4.1.4. Contatores
 - 4.1.5. Sensores
 - 4.1.6. Relés
 - 4.1.7. Controladores programáveis
- Sistemas de alimentação elétrica
- 5.1. Tipos: alimentação em baixa tensão
- 5.2. Características
- 5.3. Regulamentação das concessionárias locais
- 5.4. Simbologia
- 5.5. Instalação
- Ferramentas e equipamentos
- 6.1. Tipos
- 6.2. Características
- 6.3. Aplicações
- 6.4. Recomendações de uso
- Sistema de iluminação
- 7.1. Tipos de lâmpadas: lâmpadas incandescentes e acessórios, lâmpadas frias e acessórios, lâmpadas de descarga e acessórios, LED
 - 7.1.1. Lâmpadas incandescentes e acessórios
 - 7.1.2. Lâmpadas frias e acessórios
 - 7.1.3. Lâmpadas de descarga e acessórios
 - 7.1.4. LED
- 7.2. Características

- 7.3. Instalação
- 7.4. Simbologia
- Tomadas de corrente
- 8.1. Tipos
- 8.2. Características
- 8.3. Simbologia
- 8.4. Instalação
- Documentação técnica
- 9.1. Catálogos, manuais e *sítes* de fabricantes (nacionais e internacionais)
 - 9.1.1. Especificações técnicas
 - 9.1.2. Ligações elétricas
 - 9.1.3. Parâmetros construtivos
 - 9.1.4. Terminologia técnica
- . Dispositivos de proteção
- 10.1. Tipos, características, simbologia e instalação
 - 10.1.1. Fusível
 - 10.1.2. Disjuntores
 - 10.1.3. Diferencial residual (DR)
 - 10.1.4. Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)
- . Procedimentos de manutenção elétrica predial
- 11.1. Inspeção das instalações
- 11.2. Testes dos componentes
- 11.3. Reparos ou substituições
 - 11.3.1. Dispositivos de comando
 - 11.3.2. Conexões
 - 11.3.3. Iluminação
 - 11.3.4. Sinalização
 - 11.3.5. Componentes elétricos
 - 11.3.6. Dispositivos de proteção elétrica
 - 11.3.7. Sistema autônomo de segurança patrimonial
 - 11.3.8. Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)
- . Normas e regulamentações
- 12.1. Normas técnicas
 - 12.1.1. Instalações elétricas de baixa tensão
 - 12.1.2. Símbolos e gráficos para instalações elétricas prediais
 - 12.1.3. Iluminância de interiores
 - 12.1.4. Aterramento e SPDA
- 12.2. Normas Regulamentadoras
- 12.3. Resoluções de meio ambiente
- . Segurança no trabalho
- 13.1. Comportamento seguro
- 13.2. Qualidade de vida no trabalho: cuidados com a saúde, administração de *stress*

- . Sistemas de aterramento
 - 14.1. Características
 - 14.2. Simbologia
 - 14.3. Esquemas
 - 14.3.1. Neutro e proteção combinados — TNC
 - 14.3.2. Neutro e proteção distintos — TNS
 - 14.3.3. Neutro e proteção combinados em parte da instalação e distintos em outra parte — TNCS
 - 14.3.4. Neutro diretamente aterrado — TT
 - 14.3.5. Neutro isolado — IT
 - 14.4. Instalação
- . Motores elétricos de corrente alternada
 - 15.1. Tipos: motor monofásico de fase auxiliar e universal
 - 15.2. Características
 - 15.3. Instalação
- . Planejamento da instalação e manutenção elétrica
 - 16.1. Plano de trabalho
 - 16.1.1. Compatibilização dos sistemas construtivos
 - 16.1.2. Estruturas para instalação (alvenaria, gesso, madeiras)
 - 16.2. Ordem de serviço
 - 16.3. Lista de verificações (*checklist*)
 - 16.4. Análise Preliminar de Riscos (APR)
 - 16.5. Fases do trabalho de instalação
 - 16.6. Previsão de recursos
 - 16.6.1. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
 - 16.6.2. Listas de materiais
 - 16.6.3. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
 - 16.6.4. Lista de EPI e EPC
 - 16.6.5. Cronograma
- . Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)
 - 17.1. Características
 - 17.2. Simbologia
 - 17.3. Tipos: Faraday e Franklin
 - 17.4. Acessórios
 - 17.5. Instalação
 - 17.6. Medição
 - 17.7. Comissionamento
- . Manutenção
 - 18.1. Princípios da manutenção
 - 18.2. Tipos de manutenção
 - 18.2.1. Preventiva
 - 18.2.2. Preditiva

- 18.2.3. Corretiva
- 18.3. Registros da manutenção
 - 18.3.1. Definição
- 18.4. Plano de controle e manutenção — PCM
 - 18.4.1. Definição
- 18.5. Prontuário das instalações elétricas
 - 18.5.1. Definição
- . Sistemas prediais complementares
- 19.1. Tipos
 - 19.1.1. CFTV
 - 19.1.2. Controle de acesso e intrusão
 - 19.1.3. Detecção e alarme de incêndio
 - 19.1.4. Domótica
- 19.2. Características
- 19.3. Simbologias dos dispositivos e equipamentos
- 19.4. as dos dispositivos e equipamentos
- . Trabalho e profissionalismo
- 20.1. Administração do tempo
- 20.2. Autonomia e iniciativa
- 20.3. Inovação, flexibilidade e tecnologia
- . Relacionamentos em equipes de trabalho
- 21.1. Trabalho em equipe
- 21.2. Trabalho em grupo
- 21.3. O relacionamento com os colegas de equipe
- 21.4. Responsabilidades individuais e coletivas

Capacidades socioemocionais

- Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais.
- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.
- Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regimentos, padrões e acordos estabelecidos.
- Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas.
- Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais.
- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.

- Estimular, na equipe e ou colegas de trabalho, comportamentos e atitude de abertura para novos fatos, ideias e opiniões diferentes para a resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade.
- Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- Sala de aula- Biblioteca- Laboratório de informática- Laboratório de eletricidade- Laboratório de instalações elétricas prediais
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Equipamentos de proteção coletiva — EPC- Estanho- Computador com pacote de escritório e acesso à internet- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Ferramentas- Instrumentos de medição: multímetro, alicate amperímetro, luxímetro, terrômetro, sequencímetro, câmera termográfica, megôhmetro e caneta detectora de tensão sem contato.- Alicate decapador de fios- Alicate de corte diagonal- Alicate prensa terminal- Alicate universal- Alicate crimpador- Alicate de bico meia cana- Chave de fendas isolada- Chave de fenda cruzada Philips isolada- Arco de serra para lâmina bimetal- Lâmina de serra manual- Brocas e serras copo- Furadeira- Máquina de cintar postes- Maleta para ferramenta- Martelo tipo unha- Parafusadeira- Trena precisão- Passa fio- Morsa de bancada- Faca de eletricista- Machadinha de solda- Cadinho de solda- Régua de nível tipo bolha de ar- Soprador térmico- Tarraxa para roscas em tubos

- Equipamentos
- Barramento neutro/terra p/quadro de distribuição
- Caixa para medidor energia elétrica monofásico, bifásico e trifásico padrão
- Medidor consumo energia
- Chave boia de nível elétrica
- Chave de partida direta
- Conduletes
- Cigarra
- Tomada para condulete
- Interruptores
- Haste aterramento
- Kit para-raios tipo Franklin
- Disjuntores tipo termomagnético monopolares, bipolares e tripolares
- Dispositivo protetor contra surto tipo DPS
- Interruptor diferencial residual DR
- Motor elétrico monofásico
- Lâmpadas e luminárias
- Receptáculo para lâmpada
- Minuteria eletrônica para lâmpadas
- Variador luminosidade para lâmpadas
- Relé fotoelétrico
- Relé de impulso
- Sensor presença infravermelho
- Sensor de barreira
- Programador digital
- Esquadro material alumínio
- Fechaduras magnéticas
- Sistemas de alarme
- Câmeras analógicas e digitais
- Gravador de vídeo digital — DVR
- Cerca elétrica
- Interruptores e tomadas inteligentes
- Persiana inteligente
- Assistente virtual
- Abraçadeira material *nylon*
- Cabo flexível
- Cabo multipolar pp
- Cabo, de cobre nu
- Eletrodutos
- Porteiro eletrônico
- Quadro distribuição sobrepor
- Fita isolante
- Terminais para os condutores
- Equipamentos de proteção individual — EPI
- Apostilas manuais e catálogos
- Normas técnicas e regulamentadoras
- *Sites e aplicativos*

	<ul style="list-style-type: none">- Livros didáticos- Quadro branco- Projetor- Tela de projeção
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Computador ou dispositivos afins- Acesso à internet- Apostilas manuais e catálogos- Normas técnicas e regulamentadoras- Sites e aplicativos- Livros didáticos- Quadro branco- Projetor- Tela de projeção
Observações/recomendações	<p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>

MÓDULO: ESPECÍFICO I

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Projetos Elétricos Prediais

Carga Horária: 100 horas

Função

F.1: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos prediais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias à elaboração de projetos elétricos prediais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Projetar sistemas elétricos prediais	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de instalação elétrica predial de acordo com o órgão competente - Identificar critérios técnicos relativos à concessionária de energia elétrica para elaboração do escopo do projeto - Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e das instalações elétricas prediais e preservação do meio ambiente - Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivos (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção - Aplicar dispositivos normativos tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e dos sistemas elétricos prediais e preservação do meio ambiente
	Considerando as soluções tecnológicas (energias renováveis, dispositivos para automação, tecnologias de	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas de prototipagem e simulações, para definição do escopo do projeto

	infraestrutura), aplicáveis ao projeto	<ul style="list-style-type: none">- Avaliar as características (construtivas, físicas, de iluminação, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração do projeto elétrico- Aplicar recursos computacionais em <i>softwares</i> de projeto para simulação e elaboração de desenhos digitais- Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistema elétrico predial pertinente para elaboração de projetos- Analisar a viabilidade técnica do projeto elétrico predial, tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações- Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de instalações elétricas prediais- Especificar as soluções tecnológicas (energias renováveis, dispositivos para automação, tecnologias de infraestrutura) a serem aplicadas na instalação elétrica predial- Identificar possíveis interferências nos demais sistemas construtivos para compatibilização do projeto de instalação elétrica predial- Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração do projeto elétrico predial- Identificar os equipamentos, componentes, suas características e potências elétricas, demandados para o sistema de instalação elétrica predial- Aplicar procedimentos de cálculos de dimensionamento elétrico predial para definição da capacidade de cada equipamento e componente- Especificar os materiais, equipamentos e componentes considerando o dimensionamento elétrico e demandas da instalação elétrica predial a ser projetada- Identificar as características dos dispositivos ou equipamentos
--	--	--

		<p>elétricos para a elaboração da documentação técnica, referente a projeto das instalações elétricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo e memorial de cálculo do projeto de sistema elétrico predial - Aplicar os fundamentos da matemática financeira e estatística básica para determinar a viabilidade do projeto
	Considerando os requisitos e necessidades do cliente e as características do local do serviço	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto - Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras - Correlacionar os critérios técnicos relativos à concessionária de energia elétrica com as necessidades do cliente para elaboração do escopo do projeto - Aplicar procedimentos de registro, por meio de instrumentos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função do projeto de sistema elétrico predial a ser elaborado
Conhecimentos		
<p>Pesquisa e análise de informações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Técnicas de pesquisa 1.2. Fontes de consulta 1.3. Seleção de informações 1.4. Análise das informações e conclusões <p>Desenho de instalações elétricas</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Elementos de um sistema elétrico 2.2. Circuitos elétricos 2.3. Materiais utilizados em instalações elétricas 2.4. Dispositivos de controle dos circuitos 2.5. Dispositivos de proteção dos circuitos 		

- 2.6. Representação das instalações em planta: simbologia, planta baixa, cobertura, esquema vertical, detalhamento, ponto de consumo
- 2.7. Instalação de para-raios
- 2.8. Instalações elétricas em edificação
- Desenho assistido por computador — CAD
- 3.1. *Software* aplicativo: apresentação e características
- 3.2. Manipulação de desenhos: textos, blocos de desenhos, hachuras, comandos de desenho e dimensionamento
- 3.3. Desenho aplicado às instalações elétricas: área de trabalho, comandos de desenho e modificação e comandos de auxílio
- 3.4. Integração e compatibilização de projetos
- 3.5. Impressão e manipulação de escalas
- Planejamento operacional (gestão da rotina)
- 4.1. Definição de etapas
- 4.2. Delimitação de atividades
- 4.3. Previsão de recursos
- 4.4. Elaboração de cronogramas
- 4.5. Ferramentas da qualidade
- Dimensionamento elétrico
- 5.1. Condutores
 - 5.1.1. Capacidade de condução de corrente (IZ)
 - 5.1.2. Queda de tensão (ΔV)
 - 5.1.3. Seção normalizada
 - 5.1.4. Aplicação do fator de demanda
- 5.2. Condutos
 - 5.2.1. Eletrodutos
 - 5.2.2. Bandejas, leitos, prateleiras e suportes horizontais
 - 5.2.3. Canaletas e perfilados
- 5.3. Dispositivos de proteção
 - 5.3.1. Seletividade
 - 5.3.2. Sobrecarga
 - 5.3.3. Curto-circuito
 - 5.3.4. Dispositivos diferenciais residuais (DR)
 - 5.3.5. Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)
- Luminotécnica
- 6.1. Iluminação de interiores
- 6.2. Luminárias e distribuição
- 6.3. Iluminação de exteriores
- 6.4. Simuladores de iluminação
- Projetos complementares
- 7.1. Sistemas de CFTV
- 7.2. Sistemas de controle de acesso e intrusão

7.3. Sistema de detecção e alarme de incêndio

7.4. Domótica

Elaboração da documentação do projeto

8.1. Quadro de cargas

8.2. Lista de material

8.3. Memorial descritivo

8.3.1. Estrutura

8.3.2. Objetivo

8.3.3. Levantamento de dados

8.3.4. Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)

8.3.5. Especificação técnica de acessórios e equipamentos)

8.3.6. Estimativa orçamentária

Normas e regulamentações aplicadas

9.1. Normas técnicas

9.1.1. Instalações elétricas em baixa tensão

9.1.2. Símbolos gráficos para instalações elétricas

9.1.3. Iluminância de Interiores

9.1.4. Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas — SPDA

9.2. Normas da concessionária local de energia elétrica

9.3. Normas ambientais pertinentes

. Pesquisa

10.1. Confiabilidade das fontes

10.2. Tratamento de dados

10.3. Aplicação no contexto profissional

. Organização no trabalho

11.1. local de trabalho

11.2. Atividades

11.3. Materiais

11.4. Gestão do tempo

11.4.1. Ferramentas para uma gestão eficaz do tempo

11.4.2. Produtividade

11.4.3. Falhas e retrabalhos

Capacidades socioemocionais

- Aceitar, com consciência, as atribuições de sua responsabilidade, contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.
- Instigar pares e/ou liderados para que estes realizem suas atividades com respeito aos princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, contribuindo para que estes atuem de forma colaborativa no alcance de metas e a resolução de problemas.
- Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.

- Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fontes de melhorias e inovações nos processos de trabalho.
- Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- Sala de aula- Biblioteca- Laboratório de informática- Laboratório de desenho
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Máquinas- Computador com pacote de escritório e acesso à internet- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Mesa digitalizadora- Calculadora
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Computador ou dispositivos afins- Acesso à internet- Apostilas manuais e catálogos- Normas técnicas- Sites e aplicativos- Livros didáticos- <i>Software</i> de desenho CAD e BIM- <i>Software</i> de simulação digital- <i>Flip chart</i>- Quadro branco- Projetor multimídia- Tela de projeção
Observações/recomendações	Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

MÓDULO: ESPECÍFICO II

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação

Carga Horária: 16 horas

Função

F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que se aplicam à elaboração de propostas de projetos de inovação e ao estudo de sua viabilidade técnica e financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Elaborar projeto da solução inovadora	Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar as normas técnicas, as resoluções e regulamentações que tratam da viabilidade, das restrições e das condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança que se aplicam ao projeto de inovação - Elaborar documentos (resumos executivos, relatórios...) referentes ao desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada
	Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de elaboração da proposta de projeto. - Elaborar os documentos demandados para o início do desenvolvimento projeto, considerando as referências da metodologia adotada.
	Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final a ser alcançado pelo projeto - Definir, na proposta do projeto, as características, a abrangência, as funções e as necessidades ao desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado

	demandados pelas empresas e/ou sociedade	- Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (<i>stakeholders</i>), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos
	Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de inovação, suas características, funções e requisitos de aplicação - Aplicar ferramentas de ideação na criação, elaboração e construção de soluções inovadoras para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade - Conduzir sessões de ideação colaborativa para inspirar a geração de ideias que visem a encontrar soluções alternativas para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade
	Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades do demandante - Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade com a ideia a ser apresentada
	Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as diferentes metodologias e ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação - Selecionar as metodologias e ferramentas que melhor atendem aos objetivos da pesquisa e realidade estudada - Aplicar metodologias e ferramentas na coleta, análise e sistematização de dados de pesquisas - Realizar a análise e a sistematização de dados de pesquisas bibliográficas e de campo que consideram necessidades, oportunidades, gargalos e desafios enfrentados por empresas e/ou pela sociedade.

	<p>Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar as características e transformações que tem impactado mais significativamente, no passado recente e no presente, a área ou segmento tecnológico de seu perfil profissional - Identificar tendências futuras da área ou segmento tecnológico de que trata o perfil profissional, considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais - Definir o problema a ser investigado e sua delimitação a partir dos resultados dos seus estudos pregressos e de prospecção da área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade de que trata o perfil profissional - Realizar pesquisa de campo com representantes das empresas e/ou da sociedade para a identificação de necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios para investigação e aprofundamento - Realizar pesquisas bibliográficas, buscando a identificação de necessidades, oportunidades, gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade
Conhecimentos		
<p>Área e segmento tecnológico de interesse alinhado ao perfil profissional</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Características 1.2. Transformações históricas e recentes. 1.3. Tendências futuras <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Aspectos técnicos e tecnológicos 1.3.2. Aspectos sociais 1.3.3. Aspectos econômicos 1.3.4. Aspectos políticos 1.3.5. Aspectos ambientais 1.4. Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento. 1.5. Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1. Pesquisas bibliográficas 1.5.2. Pesquisas de campo 1.5.3. Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado. 		

1.5.4. Pesquisa de anterioridade

Metodologias e ferramentas de pesquisa bibliográficas e de campo

2.1. Para a coleta de dados e informações

2.2. Para a sistematização de dados e informações

2.3. Para análise de dados e informações

Ferramentas de ideação para a criação, elaboração e construção de soluções inovadoras

3.1. Tipos de ferramentas de ideação

3.1.1. Mapa de empatia

3.1.2. Triz de ideias

3.1.3. *Crazy 8*

3.1.4. Funil de ideias

3.1.5. Matriz de alinhamento

3.1.6. Como poderíamos?

3.1.7. *Benchmarking*

3.1.8. Brainstorming/mural de possibilidades

3.1.9. Matriz de prioridades

3.1.10. Outras ferramentas

3.2. Características

3.3. Funções

3.4. Requisitos de aplicação

3.5. Sessões de ideação colaborativa

Plano de desenvolvimento do projeto da solução inovadora

4.1. Previsão e delimitação de resultados parciais esperados

4.2. Definição de resultado final do projeto

4.3. Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado).

4.4. Plano inicial de gerenciamento do projeto

4.4.1. Necessidades dos interessados (*stakeholders*)

4.4.2. Cronograma

4.4.3. Escopo do projeto

4.4.4. Restrições

4.4.5. Aquisições

4.4.6. Recursos envolvidos

4.4.7. Plano de risco e perdas do projeto

Ferramentas para a estruturação e sistematização de informações do projeto

5.1. Metodologias para a elaboração do projeto

5.2. Tipos de ferramentas

5.2.1. Formulários

5.2.2. Ferramentas de apresentação

5.2.3. Planilhas de acompanhamento

5.2.4. Painéis

5.2.5. Ferramentas físicas e digitais de gestão

5.3. Documentação para o início do desenvolvimento do projeto.

Requisitos da exequibilidade do projeto

6.1. Normas técnicas aplicáveis ao projeto

6.2. Resoluções

6.3. Regulamentações

6.3.1. Quanto à viabilidade

6.3.2. Quanto às restrições

6.3.3. Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança.

6.4. Documentação para o desenvolvimento do projeto

6.4.1. Resumos executivos

6.4.2. Relatórios

Identificação de problemas e necessidades no trabalho

Capacidades socioemocionais

- Perceber que as atividades realizadas por trabalhadores de diferentes hierarquias, níveis de responsabilidade ou processos de trabalho são orientadas por diretrizes, normas e procedimentos e que isso contribui para a organização pessoal, a disciplina no trabalho, a responsabilidade, a concentração e a gestão do tempo, gerando comprometimento com objetivos e a resolução de problemas.
- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- AVA (ambiente virtual de aprendizagem)- Sala de aula- Laboratório de informática- Laboratórios para práticas profissionais- Espaços Maker
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do curso técnico.- Computadores com acesso à internet e <i>softwares</i>, conforme área ocupacional e características do curso técnico.- Projetores multimídia
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Computador ou dispositivos afins- Acesso à internet- Bibliografia específica da área ocupacional- Normas, procedimentos e referências legais da área ocupacional- Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do curso técnico- Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do curso técnico

MÓDULO: ESPECÍFICO II

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Instalações e Acionamentos Elétricos Industriais

Carga Horária: 100 horas

Função

F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalações em sistemas elétricos industriais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Instalar sistemas elétricos industriais	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação elétrica, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais - Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de instalação de sistemas elétricos industriais - Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de instalação elétrica industrial a ser realizada - Identificar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistema elétrico industrial pertinente para projetos, em conformidade com as normas técnicas - Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivas (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção
	Considerando projeto elétrico, ordens de serviço e	- Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos,

	procedimentos operacionais	<p>máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante de acordo com a instalação elétrica industrial</p> <ul style="list-style-type: none">- Analisar as características ambientais para identificação de possíveis interferências que impactam na instalação elétrica industrial- Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de instalação de sistemas elétricos industriais- Selecionar ferramentas e equipamentos para a instalação de acordo com o sistema elétrico industrial, em conformidade com o projeto ou procedimentos operacionais- Aplicar técnicas de preparação e instalação de acordo com a ordem de serviço e infraestrutura dos sistemas complementares e sistema elétrico industrial- Aplicar as etapas do comissionamento para assegurar as necessidades e requisitos operacionais do sistema elétrico industrial- Identificar os procedimentos técnicos de acordo com o tipo de instalação elétrica industrial a ser realizada- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas posições no projeto de instalação elétrica industrial ou complementar- Identificar os tipos de materiais e recursos, suas características e quantidades em função da instalação elétrica industrial ou complementar- Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais- Utilizar instrumentos de medição necessários para a instalação e manutenção de sistemas elétricos
--	----------------------------	--



Conhecimentos		
<p>Condutores elétricos industriais</p> <ul style="list-style-type: none">. Tipos. Características. Conexões. Especificação <p>Infraestruturas de sistemas elétricos industriais</p> <ul style="list-style-type: none">. Tipos<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Perfilados, eletrocalhas, leitos e acessórios2.1.2. Barramentos2.1.3. Canaletas2.1.4. Painéis de comandos e caixas. Característica. Simbologia. Especificação. Aterramento e medição. Montagem e instalação. Interferências estruturais e ambientais nas instalações <p>Máquinas elétricas</p> <ul style="list-style-type: none">. Motores<ul style="list-style-type: none">3.1.1. Tipos (corrente contínua, assíncrono e síncrono)3.1.2. Características3.1.3. Diagramas3.1.4. Simbologia3.1.5. Conexões/fechamento3.1.6. Funcionamento: a vazio e em carga3.1.7. Especificação3.1.8. Aterramento e medição. Geradores<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Tipos (monofásico e trifásico)3.2.2. Características3.2.3. Diagramas3.2.4. Simbologia3.2.5. Funcionamento: a vazio e em carga3.2.6. Especificação <p>Acionamentos</p> <ul style="list-style-type: none">. Acionamentos eletromecânicos: características, especificações e instalação<ul style="list-style-type: none">4.1.1. Com e sem reversão4.1.2. Partida direta4.1.3. Estrela-triângulo		

- 4.1.4. Série-paralelo
- 4.1.5. Compensadora/autotransformador
- 4.1.6. Frenagem: por contracorrente, eletromecânica, por injeção de corrente contínua
- . Acionamentos eletroeletrônicos: características, especificações, instalação e Parametrização
- 4.2.1. Chave *soft-starter*
- 4.2.2. Inversor de frequência
- 4.2.3. *Drivers*
- . Dispositivos de manobra, sinalização e proteção: características, identificação, simbologia e especificações
- 4.3.1. Contatores
- 4.3.2. Relés
- 4.3.3. Sinaleiras luminosas e sonoras
- 4.3.4. Chave fim de curso
- 4.3.5. Sensores: indutivos, capacitivos, magnéticos, fotoelétricos e ultrassônicos
- 4.3.6. Relé térmico de proteção contra sobrecarga
- 4.3.7. Fusíveis *Diazed* e NH
- 4.3.8. Disjuntor termomagnético
- 4.3.9. Disjuntor diferencial residual
- 4.3.10. Disjuntor motor
- Normas técnicas e regulamentadoras aplicadas a instalações elétricas industriais
- . Normas técnicas
 - 5.1.1. Instalações elétricas em baixa tensão
 - 5.1.2. Símbolos gráficos para instalações elétricas
 - 5.1.3. Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão
- . Normas ambientais pertinentes
- . Normas internas da indústria
- . Normas Regulamentadoras — NR
- Organização e segurança nos serviços de instalações elétricas industriais
- . Preparação do ambiente de trabalho
- . Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
- . Registro de serviço
- . Equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC)
- 6.4.1. Tipos
- 6.4.2. Características
- 6.4.3. Aplicação e usabilidade
- . Inspeção de segurança
- . Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas
- . Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)
- . Gestão de resíduos
- Equipes de trabalho

- . Cooperação
- . Divisão de papéis e responsabilidades
- . Compromisso com objetivos e metas
- . Relações com o líder

Ética

- . Código de ética profissional
- . Senso moral
- . Consciência moral
- . Cultura, história e dilema
- . Cidadania
- . Comportamento social
- . Direitos e deveres individuais e coletivos
- . Valores pessoais e universais
- . O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos

Capacidades socioemocionais

- Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regimentos, padrões e acordos estabelecidos.
- Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho.
- Guiar-se pelos valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.
- Fomentar o trabalho colaborativo e de equipe, promovendo a integração, o engajamento, a empatia e o respeito às normas, padrões, hierarquias e acordos coletivos estabelecidos.
- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.
- Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão.
- Motivar seus pares para a amabilidade nas relações profissionais, por meio da prática do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da modéstia e da gratidão.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais**Ambientes Pedagógicos**

- Laboratório de máquinas elétricas
- Laboratório de acionamentos e comandos elétricos
- Laboratório de instalações elétricas industriais
- Laboratório de informática
- Laboratório de eletricidade
- Biblioteca
- Sala de aula

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas

- Sensor capacitivo
- *Soft-starter* trifásico
- Conjunto didático de motores elétricos
- Sinalizador LED integrado p/fixação quadro comando industrial
- Quadro comando p/montagem elétrica

	<ul style="list-style-type: none">- Inversor de frequência- Torquímetro- Relé temporizador estrela triângulo- Chave seletora c/chave 3 posições- Botão tipo soco- Botão pulsador- Contator- Borne p/condutor terra- Sensor indutivo- Trena precisão- Motor elétrico monofásico- Morsa de bancada- Fusível Diazed- Relé térmico- Faca para eletricista- Relé falta de fase- Relé temporizador eletrônico- Poste final p/conector elétrico- Conector barra- Borne conector 1 andar- Relé de interface- Bloco de contato auxiliar- Quadro branco; <i>flip chart</i>- Instrumentos de medição: multímetro, alicate amperímetro, luxímetro, terrômetro, sequencímetro, câmera termográfica, megôhmetro, alicate wattímetro, analisador de qualidade de energia elétrica e caneta detectora de tensão sem contato.- Alicate desencapador de fios- Alicate de corte diagonal- Alicate prensa terminal- Alicate universal- Arco de serra p/ lâmina bimetal- Trilho perfurado padrão DIN- Broca helicoidal haste cilíndrica aço rápido- Chave de fenda isolada- Chave de fenda cruzada Philips isolada- Disjuntor tipo termomagnético tripolar sistema DIN- Disjuntor tipo termomagnético monopolar sistema DIN- Esquadro material alumínio- Fita adesiva dupla-face- Fita isolante alta tensão p/ condutores elétricos- Lâmina de serra manual- Martelo tipo unha- Parafusadeira
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Computador ou dispositivos afins- Acesso à internet- Apostilas- Terminais para os condutores



	<ul style="list-style-type: none">- Equipamentos de proteção individual — EPI- Equipamentos de proteção coletiva — EPC- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Fita isolante- Livros didáticos- <i>Software</i> de Simulação Digital- <i>Sites</i> e aplicativos- Normas técnicas- Projetos elétricos- Manuais e catálogos
Observações/recomendações	<p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>



MÓDULO: ESPECÍFICO II		
Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA		
Unidade Curricular: Manutenção Elétrica Industrial		
Carga Horária: 40 horas		
Função F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.		
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de manutenção de sistemas elétricos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Manter sistemas elétricos industriais	Considerando as especificações do projeto elétrico, manuais dos equipamentos e catálogos dos fabricantes	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas posições no projeto atualizado da instalação elétrica industrial - Interpretar as informações fornecidas pelo cliente interno quanto às falhas e histórico de funcionamento do sistema elétrico industrial - Identificar os tipos de materiais e recursos, suas características e quantidades necessários para a manutenção de sistemas elétricos industriais - Identificar os procedimentos técnicos de manutenção elétrica industrial a serem realizados, para continuidade da operação do sistema - Identificar as causas e falhas de funcionamento do sistema elétrico industrial com base em boas práticas de manutenção - Aplicar metodologias de diagnóstico para análise de falhas, tendo em vista a continuidade dos processos industriais - Identificar o histórico de falhas de funcionamento dos equipamentos, para propor soluções de melhoria contínua

		<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a atualização dos projetos elétricos de acordo com mudanças realizadas nas instalações elétricas no prontuário das instalações elétricas — PIE - Utilizar instrumentos de medição necessários para a instalação e manutenção de sistemas elétricos - Reconhecer as ferramentas, equipamentos e materiais para instalação e manutenção de sistemas elétricos
	Considerando o Plano de Manutenção, Operação e Controle — PMOC	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os prazos de manutenção preventiva em função dos componentes do sistema elétrico industrial - Identificar a sequência das atividades conforme o tipo de manutenção a ser realizada no sistema elétrico industrial - Aplicar os critérios técnicos e de segurança nas manutenções elétricas industriais com base em normas e procedimentos operacionais - Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a manutenção elétrica industrial a ser realizada - Aplicar técnicas de manutenção conforme o componente do sistema elétrico industrial a ser reparado ou substituído - Selecionar as ferramentas e equipamentos para manutenção de acordo com o sistema elétrico industrial, em conformidade com a ordem de serviço e o Plano de Manutenção, Operação e Controle — PMOC - Identificar as possíveis situações de risco à saúde, segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção elétrica industrial - Identificar as especificações técnicas dos materiais, ferramentas, equipamentos nos manuais e catálogos dos fabricantes de acordo com a manutenção a ser realizada

		<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de manutenção elétrica industrial conforme cronograma do serviço - Realizar ensaios de conformidade e funcionalidade dos dispositivos e equipamentos da instalação industrial de acordo com as normas, para garantir a operação do sistema elétrico industrial - Aplicar técnicas de preparação do ambiente de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos industriais, de acordo com os procedimentos operacionais previstos no Plano de Manutenção, Operação e Controle — PMOC - Aplicar técnicas de operação e controle de máquinas e equipamentos, para manter o funcionamento do sistema elétrico industrial - Identificar as causas e falhas de funcionamento dos sistemas elétricos prediais com base nas boas práticas de manutenção - Estabelecer o tempo de execução de cada atividade da manutenção conforme o plano de Manutenção, Operação e Controle — PMOC - Identificar os tipos de materiais e recursos, suas características e quantidades em função da manutenção a ser realizada - Reconhecer as ferramentas, equipamentos e materiais para instalação e manutenção de sistemas elétricos
	<p>Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados às manutenções elétricas industriais com base em normas - Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados na manutenção elétrica industrial a ser realizada, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais

		<ul style="list-style-type: none">- Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção de sistemas elétricos industriais- Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de manutenção elétrica industrial a ser realizada- Identificar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistema elétrico industrial pertinente para projetos, em conformidade com as normas técnicas- Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivas (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção
Conhecimentos		
<p>Ferramentas de diagnóstico de defeitos</p> <ul style="list-style-type: none">1.1. Coleta e análise de dados<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Levantamento1.1.2. Investigação1.1.3. Técnicas de análise (descritiva, preditiva, prescritiva e diagnóstica)1.1.4. Criticidade1.1.5. Relatórios de diagnóstico1.2. Instrumentos de medição: características, aplicabilidade e técnicas de manuseio<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Câmera termográfica1.2.2. Analisador de qualidade de energia1.2.3. Megômetro1.2.4. Fasímetro1.2.5. Multímetro1.2.6. Alicate amperímetro1.2.7. Alicate wattímetro1.2.8. Alicate terrômetro1.2.9. Miliohmímetro <p>Documentação técnica da manutenção industrial</p> <ul style="list-style-type: none">2.1. Plano de Manutenção Operação e Controle — PMOC2.2. Ordem de manutenção/serviço2.3. Especificação técnica de equipamentos<ul style="list-style-type: none">2.3.1. Manuais		

- 2.3.2. Catálogos
- 2.4. Procedimento operacional interno da empresa
- 2.5. Projeto elétrico da instalação industrial
- 2.6. Prontuário das Instalações Elétricas (PIE)
- 2.7. Histórico da manutenção
- Causas de falhas e defeitos
 - 3.1. Sistemas de alimentação elétrica instáveis
 - 3.2. Conexões
 - 3.3. Dispositivos de proteção
 - 3.4. Descargas atmosféricas e surtos
 - 3.5. Deterioração dos componentes
 - 3.6. Operação inadequada de dispositivos
 - 3.7. Sujidade de dispositivos e equipamentos
 - 3.8. Falta de neutro no circuito elétrico
 - 3.9. Curto-circuito
 - 3.10. Rompimento de condutores
 - 3.11. Fuga de corrente elétrica, sequência de fase (inversão), análise de vibrações
 - 3.12. Defeitos mecânicos
 - 3.13. Falha humana
- Procedimentos de manutenção, operação e controle de sistemas elétricos industriais
 - 4.1. Técnicas de manutenção
 - 4.1.1. Preventiva
 - 4.1.2. Preditiva
 - 4.1.3. Corretiva
 - 4.1.4. Manutenção produtiva total — TPM
 - 4.2. Técnicas de desmontagem de equipamentos elétricos industriais
 - 4.3. Inspeção das máquinas e equipamentos
 - 4.4. Testes em redes elétricas
 - 4.4.1. Medida de tensão
 - 4.4.2. Medida de corrente
 - 4.4.3. Fator de potência
 - 4.4.4. Isolação
 - 4.5. Ensaio de acionamentos
 - 4.6. Testes dos componentes
 - 4.7. Reparos ou substituições
 - 4.7.1. Dispositivos de comando
 - 4.7.2. Dispositivos de acionamento
 - 4.7.3. Dispositivos eletroeletrônicos
 - 4.7.4. Conexões
 - 4.7.5. Iluminação
 - 4.7.6. Componentes elétricos
 - 4.7.7. Sinalização

4.7.8. Dispositivos de proteção elétrica

4.7.9. Controladores programáveis

4.7.10. Motores

4.8. Acionamentos lineares

4.8.1. Eletropneumática

4.8.2. Eletro-hidráulica

4.9. Técnicas de operação de máquinas e equipamentos industriais

4.9.1. Energização

4.9.2. Desenergização

4.9.3. Bloqueio e sinalização

4.9.4. Acionamentos

Normas técnicas e regulamentadoras aplicadas a manutenções em instalações elétricas industriais

5.1. Normas técnicas

5.1.1. Instalações elétricas em baixa tensão

5.1.2. Símbolos gráficos para instalações elétricas

5.1.3. Manutenção em edificações

5.1.4. Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão

5.2. Normas ambientais pertinentes

5.3. Normas internas da indústria

5.4. Normas Regulamentadoras — NR

Segurança e organização nos serviços de manutenções em instalações elétricas industriais

6.1. Preparação do ambiente de trabalho

6.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho

6.3. Registro de serviço

6.4. Equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC)

6.4.1. Tipos

6.4.2. Características

6.4.3. Aplicação e usabilidade

6.5. Inspeção de segurança

6.6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas

6.7. Precauções a serem tomadas nos procedimentos de manutenção em instalações industriais (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)

6.8. Gestão de resíduos

Relacionamentos em equipes de trabalho

7.1. Trabalho em equipe

7.2. Trabalho em grupo

7.3. O relacionamento com os colegas de equipe

Responsabilidades individuais e coletivas

Capacidades socioemocionais

- Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais.
- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Motivar seus pares para a amabilidade nas relações profissionais, por meio da prática do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da modéstia e da gratidão.
- Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais.
- Envolver-se com metas e desafios da equipe de trabalho, contribuindo com ideias e ações efetivas, demonstrando flexibilidade, espírito colaborativo e capacidade de adaptação, respeitando normas, padrões e acordos coletivos estabelecidos, fortalecendo as relações interpessoais e do senso de equipe.
- Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão.
- Fomentar o trabalho colaborativo e de equipe, promovendo a integração, o engajamento, a empatia e o respeito a normas, padrões, hierarquias e acordos coletivos estabelecidos.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais**Ambientes Pedagógicos**

- Laboratório de automação industrial (CLP, redes industriais)
- Laboratório de eletropneumática e eletro-hidráulica
- Laboratório de instalações elétricas industriais
- Laboratório de informática
- Biblioteca
- Sala de aula
- Laboratório de eletricidade

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas

- Equipamentos de proteção individuais
- Geradores
- Transformadores
- Analisador de qualidade de energia elétrica
- Wattímetro
- Alicates amperímetro
- Multímetro
- Fasímetro
- Ferramentas elétricas
- Ferramentas manuais
- Quadro branco
- Aterramento temporário
- Megômetro
- Miliohmímetro
- Terrômetro
- Câmera termográfica
- Boroscópio
- Torquímetro
- Motores
- Analisador de vibração
- Componentes eletro-hidráulicos
- Componentes eletropneumáticos

	<ul style="list-style-type: none">- Componentes elétricos- Painéis elétricos
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Computador ou dispositivos afins- Acesso à internet- Sites e aplicativos- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Apostilas- Kits didáticos de simulação de defeitos em comandos elétricos- Manuais e catálogos- Projetos elétricos- Normas técnicas- Livros didáticos
Observações/recomendações	<p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>

MÓDULO: ESPECÍFICO II

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Projetos Elétricos Industriais

Carga Horária: 80 horas

Função

F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para elaboração de projetos de sistemas elétricos industriais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Projetar sistemas elétricos industriais	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de instalação elétrica industrial de acordo com o órgão competente - Identificar critérios técnicos relativos à concessionária de energia elétrica para elaboração do projeto de instalação elétrica industrial - Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e das instalações elétricas industriais e preservação do meio ambiente - Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivos (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção - Aplicar as normas internas da indústria para elaboração do projeto elétrico - Aplicar dispositivos normativos tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e dos sistemas elétricos industriais e preservação do meio ambiente
	Considerando as soluções tecnológicas (energias	- Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de

	renováveis, dispositivos para automação, tecnologias de (infraestrutura), aplicáveis ao projeto	ferramentas específicas de prototipagem e simulações, para definição do escopo do projeto - Avaliar as características (construtivas, físicas, de iluminação, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração do projeto elétrico - Aplicar recursos computacionais em <i>softwares</i> de projeto para simulação e elaboração de desenhos digitais - Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistema elétrico industrial pertinente para elaboração de projetos - Analisar a viabilidade técnica do projeto elétrico industrial tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações - Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de instalações elétricas industriais - Especificar as soluções tecnológicas (energias renováveis, dispositivos para automação, tecnologias de infraestrutura) a serem aplicadas na instalação elétrica industrial - Identificar os equipamentos e componentes, suas características e potências elétricas, demandados para o sistema de instalação elétrica industrial - Aplicar procedimentos de cálculos de dimensionamento elétrico industrial para definição da capacidade de cada equipamento e componente - Especificar os materiais, equipamentos e componentes, considerando o dimensionamento elétrico e necessidades funcionais da instalação elétrica industrial a ser projetada - Identificar os parâmetros de configuração conforme o manual do dispositivo ou equipamento elétrico
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none">- Identificar possíveis interferências nos demais sistemas construtivos para compatibilização do projeto de instalação elétrica industrial- Identificar as características dos dispositivos ou equipamentos elétricos, para a elaboração da documentação técnica referente a projeto das instalações elétricas- Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo e memorial de cálculo do projeto de sistema elétrico industrial- Aplicar os fundamentos da matemática financeira e estatística básica para determinar a viabilidade do projeto
	Considerando os requisitos e necessidades do cliente e as características do local do serviço	<ul style="list-style-type: none">- Levantar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto- Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras- Interpretar projetos arquitetônicos para dimensionamento das instalações elétricas- Correlacionar os critérios técnicos relativos à concessionária de energia elétrica com as necessidades do cliente para elaboração do escopo do projeto- Aplicar procedimentos de registro, por meio de instrumentos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função do projeto de sistema elétrico predial a ser elaborado- Identificar possíveis interferências nos sistemas construtivos (hidrossanitários, estrutural, telecomunicações, entre outros) para compatibilização do projeto de instalação elétrica industrial

Conhecimentos

- Pesquisa e análise de informações
 - 1.1. Coleta de dados
 - 1.2. Seleção de informações
 - 1.3. Análise das informações e conclusões
- Desenho de instalações elétricas industriais
 - 2.1. Elementos de um sistema elétrico
 - 2.2. Circuitos elétricos
 - 2.3. Dispositivos de acionamento, proteção e controle de circuitos
 - 2.4. Representação das instalações em planta: simbologia, planta baixa, cobertura, esquema vertical, detalhamento, ponto de consumo
 - 2.5. Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica — SPDA
 - 2.6. Instalações elétricas industriais
 - 2.7. Desenho assistido por computador — CAD
- Normas e regulamentações aplicadas
 - 3.1. Normas técnicas
 - 3.1.1. Instalações elétricas em baixa tensão
 - 3.1.2. Símbolos gráficos para instalações elétricas
 - 3.1.3. Iluminância de Interiores
 - 3.1.4. Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas — SPDA
 - 3.2. Normas da concessionária local de energia elétrica
 - 3.3. Normas ambientais pertinentes
 - 3.4. Normas internas da indústria
 - 3.5. Normas Regulamentadoras — NR
- Projeto elétrico industrial
 - 4.1. Definição
 - 4.2. Etapas do projeto
 - 4.2.1. Requisitos do projeto
 - 4.2.2. Dimensionamento
 - 4.2.3. Desenho técnico
 - 4.2.4. Quadro de carga
 - 4.2.5. Detalhamentos
 - 4.2.6. Memorial descritivo
 - 4.3. Normas aplicadas
 - 4.4. Estimativa de custos
 - 4.5. Análise de interferências de projetos complementares
- Dimensionamento de instalações elétricas industriais
 - 5.1. Leitura e Interpretação de projetos arquitetônicos
 - 5.2. Condutores
 - 5.2.1. Capacidade de condução de corrente (IZ)
 - 5.2.2. Queda de tensão (ΔV)
 - 5.2.3. Seção normalizada

- 5.2.4. Fator de demanda
- 5.2.5. Fator de serviço
- 5.2.6. Fator de simultaneidade
- 5.2.7. Fator de utilização
- 5.2.8. Fator de potência
- 5.3. Condutos (infraestrutura)
 - 5.3.1. Tipos
 - 5.3.2. Características
 - 5.3.3. Dimensionamento
- 5.4. Dispositivos de proteção
 - 5.4.1. Seletividade
 - 5.4.2. Sobrecarga
 - 5.4.3. Curto-circuito
 - 5.4.4. dispositivos de proteção contra surtos (DPS)
 - 5.4.5. Relé de segurança
- 5.5. Correção de fator de potência
- Metodologia de cálculo luminotécnico
 - 6.1. Lumens
 - 6.2. Cavidades zonais
 - 6.3. Ponto a ponto
 - 6.4. *Softwares* aplicáveis
- Planejamento operacional (gestão da rotina)
 - 7.1. Delimitação de atividades
 - 7.2. Ferramentas da qualidade: PDCA, Matriz SWOT, Pareto
 - 7.3. Definição de etapas
 - 7.4. Previsão de recursos
 - 7.5. Elaboração de cronogramas
- Dimensionamento de acionamentos industriais
 - 8.1. Dispositivos de comandos, acionamento e sinalização
 - 8.2. Motores elétricos
 - 8.3. Métodos de acionamento de motores elétricos
 - 8.3.1. Eletromecânicos: partida direta, estrela-triângulo, série-paralelo e compensadora
 - 8.3.2. Eletroeletrônicos: partida suave (*soft-starter*) e inversor de frequência
 - 8.4. *Softwares* aplicáveis
- Elaboração da documentação técnica do Projeto
 - 9.1. Quadro de cargas
 - 9.2. Lista de material
 - 9.3. Memorial descritivo
 - 9.3.1. Estrutura
 - 9.3.2. Objetivo
 - 9.3.3. Levantamento de dados

- 9.3.4. Partes componentes: memorial de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)
- 9.3.5. Especificação técnica das soluções tecnológicas, acessórios e equipamentos
- 9.3.6. Estimativa orçamentária
- 9.3.7. Análise de viabilidade técnica

Organização no trabalho

- 10.1. Organização
- 10.2. Atividades
- 10.3. Materiais
- 10.4. Gestão do tempo
 - 10.4.1. Ferramentas para uma gestão eficaz do tempo
 - 10.4.2. Produtividade
 - 10.4.3. Falhas e retrabalhos

Relações Institucionais verticais e horizontais

- 11.1. Relação com pares
- 11.2. Relação com líderes
- 11.3. Relação com clientes internos e externos
- Relação com subordinados

Capacidades socioemocionais

- Acatar decisões tomadas por instâncias hierárquicas superiores, adequando suas ações, atitudes, comportamentos e necessidades de novos aprendizados.
- Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regimentos, padrões e acordos estabelecidos.
- Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão.
- Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais.
- Estimular pessoas e equipes de trabalho para o comprometimento com decisões tomadas pelas lideranças e instâncias superiores.
- Fomentar o trabalho colaborativo e de equipe, promovendo a integração, o engajamento, a empatia e o respeito às normas, padrões, hierarquias e acordos coletivos estabelecidos.
- Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas.
- Instigar pares e/ou liderados para que estes realizem suas atividades com respeito aos princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, contribuindo para que estes atuem de forma colaborativa no alcance de metas e a resolução de problemas.
- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- Laboratório de desenho- Sala de aula- Biblioteca- Laboratório de informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Mesa digitalizadora- Máquinas- Computador com pacote de escritório e acesso à internet- Calculadora
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none">- <i>Software</i> de simulação digital- Apostilas manuais e catálogos- Normas técnicas- Sites e aplicativos- Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- <i>Flip chart</i>- Quadro branco- Livros didáticos- <i>Software</i> de desenho CAD e BIM
Observações/recomendações	<p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>

MÓDULO: ESPECÍFICO II

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Integração de Sistemas Elétricos Automatizados

Carga Horária: 80 horas

Função

F.2: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em sistemas elétricos industriais seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar no processo de integração de sistemas elétricos industriais automatizados.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Integrar automação aos sistemas elétricos industriais	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados às instalações elétricas industriais, para minimizar os riscos de falhas e acidentes durante a integração dos sistemas elétricos - Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais - Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de integração da automação aos sistemas elétricos industriais - Aplicar as normas técnicas e de segurança necessárias para a integração da automação aos sistemas elétricos industriais - Identificar simbologias, terminologias, convenções gráficas, conforme as normas técnicas para a integração da automação aos sistemas elétricos industriais
	Considerando as soluções tecnológicas aplicáveis aos processos industriais	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar a viabilidade técnica e econômica da solução de automação industrial, tendo em vista a eficiência e qualidade do processo - Reconhecer as diferentes técnicas, procedimentos e tecnologias empregadas para a realização de

		<p>diagnósticos em sistemas elétricos industriais</p> <ul style="list-style-type: none">- Aplicar técnicas de simulação de funcionalidade, tendo em vista a eficiência e qualidade requeridas pelo sistema de automação industrial a ser integrado- Aplicar técnicas de programação para a automação dos sistemas elétricos industriais- Identificar soluções tecnológicas a serem integradas aos sistemas elétricos industriais- Identificar os pontos de melhorias dos sistemas industriais para a automatização de processos- Aplicar os fundamentos da matemática financeira e estatística básica para determinar a viabilidade do projeto
	Considerando as especificações do projeto industrial, manuais dos equipamentos e catálogos dos fabricantes	<ul style="list-style-type: none">- Identificar o fluxo dos processos dos sistemas elétricos para viabilizar a integração da automação aos sistemas elétricos industriais- Identificar os tipos de procedimentos técnicos de acordo com a infraestrutura do sistema de automação industrial a ser integrado- Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto, considerando os tipos, características e finalidades da automação a ser integrada- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas conexões no projeto de sistema industrial para implantar soluções de automação- Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante conforme a necessidade da solução de automação a ser implantada- Reconhecer as ferramentas, equipamentos e materiais para instalação e manutenção de sistemas elétricos

Conhecimentos

- Fundamentos da automação industrial
 - 1.1. Introdução à lógica de programação
 - 1.1.1. Tipos: combinacional e sequencial
 - 1.1.2. Expansão local e remota
 - 1.2. Evolução dos CLP
- Redes de comunicação industrial
 - 2.1. Definição
 - 2.2. Topologia
 - 2.3. Protocolos
 - 2.4. Endereçamento de periféricos
 - 2.5. Escrita e leitura de dados
 - 2.6. Comunicação
 - 2.6.1. IHM
 - 2.6.2. Supervisórios
 - 2.6.3. Drivers de acionamento
 - 2.7. Testes de funcionamento
 - 2.8. Simuladores
 - 2.9. Viabilidade de implantação
- Controladores lógicos programáveis (CLP)
 - 3.1. Expansão local e remota
 - 3.2. Arquiteturas típicas dos sistemas de automação
 - 3.3. Tipos de CLP
 - 3.3.1. CLP compactos
 - 3.3.2. CLP modulares
 - 3.4. Elementos de Hardware
 - 3.4.1. CPU
 - 3.4.2. Memórias
 - 3.4.3. Interfaces de I/O
 - 3.5. Programação
 - 3.5.1. Ciclo de execução
 - 3.5.2. Configuração do sistema de I/O
 - 3.5.3. Normalização
 - 3.5.4. Linguagens gráficas (LD e FBD)
 - 3.5.5. Tratamento de sinais
 - 3.5.6. Simuladores
 - 3.6. Viabilidade de implantação
- Acionamentos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos
 - 4.1. Fundamentos físicos
 - 4.2. Simbologia
 - 4.3. Elementos de comandos
 - 4.4. Elementos de sinalização

4.5. Técnicas de comando

4.6. Simuladores

Normas técnicas e regulamentadoras aplicadas à automação industrial

5.1. Normas Técnicas

5.1.1. Padronização Internacional de linguagens, estrutura de *software* e execução de programas em CLP

5.1.2. Redes industriais

5.2. Normas Internas da indústria

5.3. Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos (NR-12)

Trabalho e profissionalismo

6.1. Administração do tempo

6.2. Autonomia e iniciativa

6.3. Inovação, flexibilidade e tecnologia

Ética nas relações

7.1. Respeito às individualidades pessoais

7.2. Ética nas relações interpessoais

O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos.

Capacidades socioemocionais

- Instigar pares e/ou liderados para que estes realizem suas atividades com respeito aos princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, contribuindo para que estes atuem de forma colaborativa no alcance de metas e a resolução de problemas.

- Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.

- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.

- Guiar-se pelos valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.

- Instigar seus pares e demais pessoas de suas relações a adotarem comportamentos e atitudes coerentes com os princípios da ética, da moral e dos códigos de conduta estabelecidos.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de informática
- Laboratório de instalações elétricas industriais
- Laboratório de eletropneumática e eletro-hidráulica
- Laboratório de automação industrial (CLP, redes industriais)

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Multímetro- Sala de aula- Laboratório de Automação industrial (CLP, redes industriais)- Laboratório de eletropneumática e eletro-hidráulica- Laboratório de instalações elétricas industriais- Laboratório de informática- Biblioteca- Motores- Kit didático de eletropneumática e eletro-hidráulica- Componentes elétricos (relés, cabos, fusíveis, disjuntores, sensores industriais, entre outros)- Controlador lógico programável (CLP)- Dispositivo IHM- Inversores de frequência- Painéis elétricos- Equipamentos de proteção individuais — EPI- Equipamentos de proteção coletiva — EPC- Osciloscópio- Alicate amperímetro- Fasímetro- Cossifímetro- Parafusadeira- Megômetro- Miliohmímetro- Analisador de qualidade de energia- Chaves de fenda e fenda cruzada- Alicate universal- Alicate crimpador
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none">- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Apostilas manuais e catálogos- Painéis elétricos- Equipamentos de proteção individuais — EPI- Equipamentos de proteção coletiva — EPC- Osciloscópio- Alicate amperímetro- Multímetro- Fasímetro- Cossifímetro- Parafusadeira- Megômetro- Miliohmímetro- Analisador de qualidade de energia- Chaves de fenda e fenda cruzada- Alicate universal- Alicate crimpador- Recursos didáticos- Inversores de frequência



	<ul style="list-style-type: none">- Dispositivo IHM- Controlador lógico programável (CLP)- Componentes elétricos (relés, cabos, fusíveis, disjuntores, sensores industriais, entre outros)- <i>Kit</i> didático de eletropneumática e eletro-hidráulica- Motores- Normas técnicas- Sites e aplicativos- Livros didáticos
Observações/recomendações	<p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>



MÓDULO: ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Prototipagem de Negócios Inovadores

Carga Horária: 24 horas

Função

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de protótipos de projetos de inovação e de estratégias de venda para produtos e serviços inovadores.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Elaborar os protótipos da solução inovadora	Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem às necessidades de sistematização de dados e a estruturação da documentação referente ao processo de prototipagem - Realizar a organização e a sistematização de dados referentes ao processo de prototipagem realizado, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas - Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem das soluções de inovação, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas
	Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar as técnicas de prototipagem em função do tipo e das características da solução de que trata o projeto de inovação - Reconhecer os recursos tecnológicos empregados e respectivos custos, bem como os métodos, as técnicas e os requisitos que impactam a execução da prototipagem a ser realizada - Realizar a prototipagem das soluções demandadas para o projeto de inovação a partir de especificações

		técnicas estabelecidas e dos recursos tecnológicos selecionados
	Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as necessidades de tecnologias, componentes, estruturas e recursos humanos nas diferentes etapas da prototipagem do projeto de inovação - Organizar fontes fornecedoras das tecnologias necessárias para o desenvolvimento dos protótipos
	Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo	<ul style="list-style-type: none"> - Definir os testes de funcionalidade da solução a partir das características, requisitos e objetivos estabelecidos para o projeto de inovação - Realizar testes e/ou provas de conceito relacionados aos protótipos de baixa fidelidade, utilizando as técnicas e ferramentas definidas
	Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto de inovação à luz das referências legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário - Definir, quando for o caso, para fins de análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental, a modelagem e a simulação virtual do projeto de inovação pela utilização dos recursos computacionais que se aplicam ao tipo de projeto - Elaborar documentos técnicos (relatórios, estudos comparativos...) a partir dos resultados obtidos pelos protótipos desenvolvidos
Conhecimentos		
1. Protótipos para projetos de inovação <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Bases conceituais <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Projetos educacionais 1.1.2. Projetos industriais 1.2. Tipos de protótipos <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Protótipo ou modelagem virtual 		

- 1.2.2. Protótipo sujo
- 1.2.3. Protótipo funcional
- 1.2.4. MVP (mínimo produto viável)
- 1.3. Testes de funcionalidades
 - 1.3.1. Métodos e técnicas
 - 1.3.2. Ferramentas
- 1.4. Provas de conceito
 - 1.4.1. Métodos e técnicas
 - 1.4.2. Ferramentas
 - 1.4.3. Reavaliação da viabilidade do protótipo
- 1.5. Documentação da prototipagem
 - 1.5.1. Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem
- 2. Postura investigativa
 - 2.1. Análise crítica
 - 2.2. Análise de cenários
 - 1.1. Identificação do problema

Capacidades socioemocionais

- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- AVA (ambiente virtual de aprendizagem)- Sala de aula- Espaços Maker- Laboratórios para práticas profissionais- Laboratório de informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Projetores multimídia- Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico- Computadores com acesso à internet e <i>softwares</i>, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico



**Recursos didáticos
e material de apoio**

- Computador ou dispositivos afins
- Acesso à internet
- Normas, procedimentos e referências legais da área ocupacional
- Bibliografia específica da área ocupacional
- Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico
- Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico



MÓDULO: ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Instalações de Sistemas Elétricos de Potência — SEP

Carga Horária: 72 horas

Função

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias à realização de instalação de Sistemas Elétricos de Potência — SEP.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Instalar sistemas elétricos de potência	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais - Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de instalação do sistema elétrico de potência — SEP - Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de instalação elétrica de potência a ser realizada - Identificar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistema elétrico de potência pertinente para projetos, em conformidade com as normas técnicas - Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais e coletivos pelas equipes de trabalho na realização das atividades de instalação de sistemas elétricos
	Considerando Procedimentos Operacionais, Ordem de Serviço e Boas Práticas de instalação	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante visando a instalação elétrica de potência

	<ul style="list-style-type: none">- Analisar as características do local para identificação de possíveis interferências que impactam na instalação elétrica de potência- Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente na realização das atividades de instalação elétrica- Selecionar ferramentas e equipamentos para a instalação de acordo com o sistema elétrico de potência- Aplicar as etapas do comissionamento para assegurar as necessidades e requisitos operacionais do sistema elétrico de potência- Aplicar os procedimentos operacionais para realização da atividade de instalação do sistema elétrico de potência — SEP- Identificar os tipos de componentes e suas posições no projeto de instalação elétrica de potência- Selecionar os tipos de materiais e recursos, suas características e quantidades em função da instalação elétrica de potência conforme o projeto- Aplicar técnicas de aterramento dos sistemas elétricos, tendo em vista a segurança das instalações- Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes e boas práticas de instalação- Aplicar técnicas de parametrização de equipamentos para garantir o efetivo funcionamento do sistema elétrico de potência, em conformidade com projeto- Aplicar técnicas de preparação e instalação de acordo com a ordem de serviço do sistema elétrico de potência — SEP- Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais e coletivos pelas
--	---

		equipes de trabalho na realização das atividades de instalação do sistema elétrico de potência — SEP
	Considerando as especificações do projeto elétrico de potência, manuais e catálogos dos equipamentos	<ul style="list-style-type: none">- Identificar os tipos de materiais e recursos, suas características e quantidades em função da instalação elétrica- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas posições no projeto do sistema elétrico de potência para instalação- Identificar os procedimentos técnicos de acordo com o tipo de instalação elétrica a ser realizada- Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante de acordo com sistemas elétricos de potência- Analisar as características ambientais para identificação de possíveis interferências que impactam na instalação dos sistemas elétricos de potência- Aplicar os fundamentos da física para cálculo de corrente, tensão, resistência e potência
Conhecimentos		
Redes de distribuição		
1.1. Tipos e características		
1.1.1. Aérea		
1.1.2. Subterrânea		
1.1.3. Rede de distribuição rural (RDR)		
1.1.4. Rede de distribuição urbana (RDU)		
1.2. Funcionamento		
1.3. Ligações		
1.4. Classe de tensão: BT, MT, AT		
1.5. Simbologia e diagramas		
1.6. Equipamentos de transformação		
1.7. Equipamentos de manobra		
1.7.1. Chaves fusíveis		
1.7.2. Chaves a óleo		
1.7.3. Seccionadoras		
1.7.4. Religadores		

- 1.8. Instalação de Redes de distribuição conforme norma e padrão da concessionária local
- Subestações de energia elétrica
 - 2.1. Tipos e características
 - 2.2. Funcionamento
 - 2.3. Equipamentos e componentes
 - 2.3.1. Conectores
 - 2.3.2. Metais isolantes
 - 2.3.3. Buchas e isoladores
 - 2.3.4. Malhas de aterramento
 - 2.3.5. Barramentos
 - 2.3.6. Cabos de alta e média tensão
 - 2.3.7. Capacitores *shunt*
 - 2.3.8. Chaves de manobra
 - 2.3.9. Disjuntores
 - 2.4. Sistema de proteção contra descargas atmosféricas — SPDA
 - 2.4.1. Tipos e características
 - 2.4.2. Equipamentos e componentes
 - 2.4.3. Simbologia e diagramas
 - 2.5. Sistema de proteção e medição
 - 2.5.1. Relés de sobrecorrente
 - 2.5.2. Relés de sub e sobretensão
 - 2.5.3. Simbologia e diagramas
 - 2.5.4. Transformador de potencial — TP
 - 2.5.5. Transformador de corrente — TC
 - 2.5.6. Medidores de energia
 - 2.5.7. Parametrização
 - 2.6. Sistema de transformação
 - 2.6.1. Transformadores de potência
 - 2.6.2. Filtro de ar
 - 2.6.3. Relés de gás ou *Buchholz*
 - 2.6.4. Relés de temperatura
 - 2.6.5. Relés diferenciais
 - 2.6.6. Relés de nível
 - 2.6.7. Válvula de alívio de pressão
 - 2.6.8. Simbologia e diagramas
 - 2.7. Instalação de subestações de energia elétrica conforme norma e padrão da concessionária local
- Sistemas de geração de energia elétrica
 - 3.1. Tipos e características
 - 3.2. Funcionamento
 - 3.3. Ligações
 - 3.4. Simbologia e diagramas

3.5. Equipamentos

Redes de transmissão de energia elétrica

4.1. Tipos e características

4.2. Funcionamento

4.3. Transitórios de rede

4.4. Ligações

4.5. Simbologia e diagramas

4.6. Equipamentos

Procedimentos operacionais em instalações elétricas de potência

5.1. Preparação do ambiente de trabalho

5.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho

5.3. Registro de serviço realizado

5.4. Operação e manobra

5.5. Segurança

5.5.1. Equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC)

5.5.2. Análise preliminar de risco — APR

5.5.3. Normas de segurança aplicadas

5.6. Normas técnicas

5.6.1. Instalações elétricas de média tensão de 1 kV a 36,2 kV

5.6.2. Transformador de corrente com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV

5.6.3. Protocolos de comunicação para dispositivos eletrônicos inteligentes em subestações elétricas

5.7. Normas da concessionária local

5.8. Normas ambientais aplicáveis

Redes inteligentes — *smart grid*

6.1. Funcionamento

6.2. Tipos de conversores eletrônicos

6.3. Sistema de comunicação

6.4. Topologia

Iniciativa

7.1. Definição

7.2. Importância, valor

7.3. Formas de demonstrar iniciativa

7.4. Consequências favoráveis e desfavoráveis

Resolução de problemas

8.1. Análise crítica

8.2. Análise de cenários

Capacidades socioemocionais

- Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados.

- Valorizar novos fatos, ideias e opiniões diferentes para resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade.
- Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para a promoção da inovação nos processos de trabalho em que atua.
- Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais**Ambientes Pedagógicos**

- Sala de aula
- Laboratório interno de média tensão (subestação em alvenaria e blindada)
- Laboratório de redes de distribuição de média e baixa tensão
- Laboratório de informática
- Biblioteca

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas

- Bastão de linha viva
- Detector de tensão MT e BT
- Equipamentos de proteção individuais — EPI (luva isolante de média e baixa tensão, luva de cobertura, trava queda, cinto tipo paraquedista, talabarte, óculos de proteção, capacete classe B, descensor, entre outros)
- Equipamentos de proteção coletiva — EPC (tapete isolador, cones, fita de isolamento, entre outros)
- Computador com pacote de escritório e acesso à internet
- Dispositivo antiqueda de cartucho — DAQC
- Relés de Proteção (50/51, 27, 59, 81, 86 e 32)
- Torquímetro
- Megôhmetro
- Analisador de qualidade de energia elétrica
- Câmera termográfica
- Miliomímetro/micromímetro
- Hipot CC
- Hipot CA
- Medidor de relação de espiras (TTR)
- Terrômetro
- Multímetro
- Amperímetro alicate
- Furadeira
- Lixadeira
- Parafusadeira
- Soprador térmico
- Ferramentas manuais (alicates, conjunto de chaves fixa, chaves de fenda reta e cruzada, entre outros)
- Transformador 75 kVA – 15 kV
- Transformador de medição 15 kV

	<ul style="list-style-type: none">- Transformador de corrente 15 kV- Cruzetas (com acessórios)- Para-raio 1 2 kV 10 kA- Chave fusível- Alça pré-formada- Grampo de linha viva- Parafuso francês- Cabo coberto de alumínio- Cabo nu- Gancho de suspensão para cabo-pre-reunido-bt- Alicates prensa terminal hidráulico- Esticador de condutores- Carretilha completa para lançamento de cabos- Esticador de cabo mensageiro- Tesourão com cabo articulado- Guincho portátil 750 kg- Load buster 15 KV- Máquina de aplicação de conector cunha- Postes- Isoladores- Escada de fibra
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none">- <i>Software</i> de simulação de sistema elétricos- Livros didáticos- Sites e aplicativos- Normas técnicas- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Apostilas manuais e catálogos
Observações/recomendações	<p>- Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>

MÓDULO: ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Manutenção e Operação de Sistemas Elétricos de Potência — SEP

Carga Horária: 32 horas

Função

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias à realização de manutenção e operação de Sistemas Elétricos de Potência — SEP.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Manter sistemas elétricos de potência	Considerando as especificações do projeto elétrico de potência, manuais dos equipamentos e catálogos dos fabricantes	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados às manutenções elétricas nos sistemas de potência em conformidade com normas - Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais - Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção de sistema elétrico de potência — SEP - Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de manutenção elétrica em sistemas de potência a ser realizada - Identificar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistema elétrico de potência pertinente para projetos, em conformidade com as normas técnicas
	Considerando os Procedimentos Operacionais da Concessionária, Ordem de Serviço, Plano de Manutenção, Operação e Controle	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os tipos de componentes e suas posições no projeto atualizado da instalação elétrica de potência - Interpretar as informações fornecidas pelo cliente quanto às falhas e histórico de funcionamento do sistema elétrico de potência para

		proposição de soluções de manutenção - Identificar os tipos de materiais e recursos, suas características e quantidades necessários para a manutenção de sistemas elétricos - Avaliar as soluções alternativas de equipamentos compatíveis com a aplicação do sistema elétrico de potência, tendo em vista a continuidade do funcionamento da rede de energia elétrica
	Considerando as especificações do projeto elétrico de potência, manuais e catálogos dos equipamentos	- Identificar os prazos de manutenção preventiva em função dos componentes do sistema elétrico de potência — SEP - Identificar a sequência das atividades conforme o tipo de manutenção a ser realizada no sistema elétrico de potência — SEP - Aplicar os critérios técnicos e de segurança nas manutenções elétricas no sistema de potência com base em normas e procedimentos operacionais - Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a manutenção elétrica de potência a ser realizada - Aplicar técnicas de manutenção conforme o componente do sistema elétrico de potência a ser reparado ou substituído - Selecionar as ferramentas e equipamentos para manutenção de acordo com o sistema elétrico de potência — SEP - Identificar as possíveis situações de risco à saúde, segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção elétrica de potência - Identificar as especificações técnicas dos materiais, ferramentas, equipamentos nos manuais e catálogos dos fabricantes de acordo com a manutenção a ser realizada - Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação elétrica de

		<p>potência conforme cronograma do serviço</p> <ul style="list-style-type: none">- Realizar ensaios de conformidade e funcionalidade de acordo com as normas para garantir a operação do sistema elétrico de potência — SEP- Preparar o ambiente de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos de potência, de acordo com os procedimentos operacionais previstos no plano de controle e manutenção — PCM- Aplicar técnicas de manobra na rede de energia elétrica, necessárias para operação e manutenção em conformidade com os procedimentos operacionais da concessionária- Aplicar os fundamentos da física para cálculo de corrente, tensão, resistência e potência
Conhecimentos		
<p>Elementos de manutenção elétrica do SEP</p> <p>2.1. Planejamento</p> <p>2.2. Programação</p> <p>2.3. Controle</p> <p>2.4. Análise de faltas</p> <p>2.4.1. Identificação de sobrecargas</p> <p>2.4.2. Identificação de sobreaquecimento</p> <p>2.4.3. Verificação de centelhamento</p> <p>2.4.4. Fuga de Corrente</p> <p>2.4.5. Curto-circuito</p> <p>2.4.6. Desequilíbrio do sistema</p> <p>2.5. Prontuário das instalações elétricas</p> <p>Normas técnicas e regulamentadoras</p> <p>3.1. Normas de segurança aplicadas</p> <p>3.2. Instalações elétricas de média tensão de 1 kV a 36,2 kV</p> <p>3.3. Transformador de corrente com isolação sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV</p> <p>3.4. Protocolos de comunicação para dispositivos eletrônicos inteligentes em subestações elétricas</p> <p>3.5. Normas da concessionária local</p> <p>3.6. Normas ambientais aplicáveis</p> <p>Procedimentos operacionais para manutenção</p> <p>4.1. Manobras e operação de equipamentos</p>		

- 4.1.1. Elementos de operação do SEP
- 4.1.2. Normas da concessionária local
- 4.1.3. Operação local e remota
- 4.1.4. Abertura e fechamento de circuitos
- 4.1.5. Energização e desenergização
- 4.2. Desmontagem e substituição de equipamentos
 - 4.2.1. Estruturas
 - 4.2.2. Isoladores
 - 4.2.3. Transformadores
 - 4.2.4. Seccionadores
 - 4.2.5. Disjuntores
 - 4.2.6. Emendas e conexões
 - 4.2.7. Condutores
 - 4.2.8. Para-raio
 - 4.2.9. Fusível
 - 4.2.10. Relés de proteção
 - 4.2.11. Medidores de energia
- 4.3. Instrumentos de testes e ensaio
 - 4.3.1. Megôhmetro
 - 4.3.2. Medidor de relação de espiras
 - 4.3.3. Analisador de rigidez dielétrica do óleo isolante
 - 4.3.4. Microhmímetro
 - 4.3.5. Medidor de fator de potência de isolamento
 - 4.3.6. Hi-pot CC e CA
 - 4.3.7. Câmera termovisora
 - 4.3.8. Terrômetro
 - 4.3.9. Mala de testes de relés
- 4.4. Execução de testes e ensaios
 - 4.4.1. Rigidez dielétrica
 - 4.4.2. Relação de espiras
 - 4.4.3. Resistência de contato
 - 4.4.4. Tensão elétrica
 - 4.4.5. Aterramento
 - 4.4.6. Simulação de faltas
- 4.5. Técnicas em manutenção em linhas de transmissão, distribuição e subestação
 - 4.5.1. Desenergizada
 - 4.5.2. Energizada (linha viva)
- 4.6. Comissionamento de equipamentos
- 4.7. Segurança na manutenção de instalações elétricas de potência
- 4.8. Análise preliminar de risco — APR
- Organização
 - 5.1. local de trabalho

- 5.2. Atividades
- 5.3. Materiais
- 5.4. Gestão do tempo
- 5.5. Ferramentas para uma gestão eficaz do tempo
- 5.6. Produtividade
- 5.7. Falhas e retrabalhos

Capacidades socioemocionais

- Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas.
- Estabelecer, a partir de compreensões pessoais construídas, padrões de comportamento que valorizem e evidenciem os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a que a suas contribuições sejam mais efetivas no alcance de objetivos e a resolução de problemas.
- Reelaborar convicções e posicionamentos acerca da consideração e utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes em atividades de sua responsabilidade.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de aula - Biblioteca - Laboratório de informática - Laboratório de redes de distribuição de média e baixa tensão - Laboratório interno de média tensão (subestação em alvenaria e blindada)
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> - Detector de tensão MT e BT - Computador com pacote de escritório e acesso à internet - Dispositivo antiquesada de cartucho — DAQC - Relés de proteção (50/51, 27, 59, 81, 86 e 32) - Megôhmetro - Micromímetro - Medidor de relação de espiras (TTR) - Terrômetro - Multímetro - Amperímetro alicate - Furadeira - Soprador térmico - Hi-pot - Medidor de rigidez dielétrica para óleo isolante - Máquina termovácuo - Mala de teste e calibração de relés - Termovisor - Medidor de fator de potência de isolamento

	<ul style="list-style-type: none">- Alicate prensa terminal hidráulico- Ferramentas manuais (alicates, conjunto de chaves fixa, chaves de fenda reta e cruzada, entre outros)- Equipamentos de proteção individuais — EPI (luva isolante de média e baixa tensão, luva de cobertura, trava queda, cinto tipo paraquedista, talabarte, óculos de proteção, capacete classe B, descensor, entre outros)- Equipamentos de proteção coletiva — EPC (detector de tensão [BT/MT], aterramento temporário, tapete isolador, cones, fita de isolação, entre outros)- Estruturas- Isoladores- Transformadores- Seccionadores- Disjuntores- Emendas e Conexões- Alicate prensa terminal hidráulico.- Transformador 75 kVA – 15 kV- Transformador de medição 15 kV- Transformador de corrente 15 kV- Cruzetas (com acessórios)- Cabo coberto de alumínio.- Cabo nu.- Gancho de suspensão para cabo pré-reunido BT- Esticador de condutores- Carretilha completa para lançamento de cabos- Esticador de cabo mensageiro- Tesourão com cabo articulado- Bastão de linha viva- Guincho portátil 750 kg- Load Buster 15 kV- Máquina de aplicação de conector cunha- Postes- Isoladores- Condutores- Para-raios- Fusível- Medidores de energia- Torquímetro- Para raio 12 kV 10 kA- Chave fusível- Alça pré-formada- Grampo de linha viva- Parafuso francês- Escada de fibra
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none">- Apostilas manuais e catálogos- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)



	<ul style="list-style-type: none">- Computador com pacote de escritório e acesso à internet- Normas técnicas- Sites e aplicativos- Livros didáticos- Quadro branco- Tela de projeção
Observações/recomendações	<p>- Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>



MÓDULO: ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Projetos de Instalações Elétricas de Potência

Carga Horária: 60 horas

Função

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias à elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Projetar sistemas elétricos de potência de acordo com os parâmetros da legislação vigente	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none">- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de instalação elétrica de potência de acordo com o órgão competente- Identificar critérios técnicos relativos à concessionária de energia elétrica para elaboração do projeto de instalação elétrica de potência- Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e das instalações elétricas de potência e preservação do meio ambiente- Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivos (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção- Aplicar dispositivos normativos tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e dos sistemas elétricos de potência e preservação do meio ambiente
	Considerando as soluções tecnológicas (infraestrutura e digitalização do sistema), aplicáveis ao projeto	<ul style="list-style-type: none">- Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas de prototipagem e simulações, para

		<p>definição da viabilidade das soluções tecnológicas e digitais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliar as características dos equipamentos, das cargas, do cliente para definição das soluções tecnológicas e digitais - Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos - Utilizar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistema elétrico predial pertinente para elaboração projetos - Analisar a viabilidade técnica do projeto de instalação elétrica de potência tendo em vista a eficiência e qualidade das soluções tecnológicas selecionadas - Identificar informações para elaboração do orçamento do projeto de instalações elétricas de potência - Especificar as soluções tecnológicas, viáveis a serem aplicadas na instalação do sistema elétrico de potência - Aplicar as novas tecnologias relacionadas às instalações e montagem de sistemas elétricos de potência - Identificar as características dos dispositivos ou equipamentos elétricos, para a elaboração da documentação técnica referente a projeto de sistemas elétricos de potência - Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo e memorial de cálculo do projeto de sistemas elétricos de potência
	<p>Considerando os requisitos da concessionária e características do projeto do cliente/consumidor</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente/consumidor, para o desenvolvimento do projeto - Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos

		<p>digitais ou manuais para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras</p> <ul style="list-style-type: none">- Interpretar projetos arquitetônicos para dimensionamento do Sistema Elétrico de Potência — SEP- Correlacionar os critérios técnicos relativos à concessionária de energia elétrica com as necessidades do cliente/consumidor para elaboração do escopo do projeto- Aplicar procedimentos de registro dos dados levantados em campo para elaboração do projeto de sistemas elétricos de potência
Conhecimentos		
<p>Elaboração da documentação técnica de projetos</p> <p>1.1. Desenho assistido por computador — CAD</p> <p>1.2. Memorial descritivo</p> <p>1.2.1. Estrutura: memorial de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos e instrumentos)</p> <p>1.2.2. Objetivo</p> <p>1.2.3. Levantamento de dados</p> <p>1.2.4. Estimativa orçamentária</p> <p>1.2.5. Análise de viabilidade técnica</p> <p>1.3. Termo de Responsabilidade Técnica</p> <p>1.4. Documentação de Acesso e Conexão com a Rede da Concessionária</p> <p>Requisitos da concessionária e características do projeto do cliente/consumidor</p> <p>2.1. Coleta de Dados</p> <p>2.1.1. Documentação do imóvel (registro e projetos arquitetônicos e auxiliares)</p> <p>2.1.2. Tipo de Procuração</p> <p>2.1.3. Localização do imóvel</p> <p>2.1.4. Solicitação de acesso à rede</p> <p>2.1.5. Sistema tarifário</p> <p>2.2. Levantamento de carga</p> <p>2.2.1. Potência ativa</p> <p>2.2.2. Potência aparente</p> <p>2.2.3. Demanda</p> <p>2.2.4. Tipos de carga</p> <p>2.3. Seleção de informações</p> <p>2.4. Análise das informações e conclusões</p> <p>Projetos de subestações consumidoras</p>		

3.1. Tipos e características	
3.2. Ramal de entrada	
3.3. Diagrama unifilar	
3.4. Malha de aterramento	
3.5. Dimensionamento dos equipamentos	
3.5.1. Cabos	
3.5.2. Para-raios	
3.5.3. Chave seccionadora	
3.5.4. Disjuntor	
3.5.5. Chaves fusíveis	
3.5.6. Transformador de potencial — TP	
3.5.7. Transformador de corrente — TC	
3.5.8. Transformador de potencial capacitivo — TPC	
3.5.9. Transformador de potência	
3.6. Dispositivos de proteção	
3.6.1. Tipos e características	
3.6.2. Filosofia de proteção	
3.6.3. Seletividade	
3.7. Diagrama de controle e proteção	
3.8. <i>Softwares</i> de simulação	
Projetos de redes de distribuição urbana e rural (RDU e RDR)	
4.1. Dimensionamento de dispositivos de manobra e proteção	
4.2. Dimensionamento de condutores	
4.3. Dimensionamento de estruturas	
Normas técnicas e regulamentadoras aplicadas a instalações elétricas de potência	
5.1. Normas técnicas	
5.1.1. Instalações elétricas de média tensão de 1 kV a 36,2 kV	
5.1.2. Transformador de corrente com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV	
5.1.3. Protocolos de comunicação para dispositivos eletrônicos inteligentes em subestações elétricas	
5.2. Normas da concessionária local	
Resolução de problemas	
6.1. Identificação do problema	
6.2. Testagem de hipóteses	
5.8. Validação de resultados	
Capacidades socioemocionais	
- Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados.	
- Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina,	

responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas.

- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- Laboratório de informática- Laboratório de desenho- Sala de aula- Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Computador com pacote de escritório e acesso à internet- Calculadora
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none">- <i>Softwares</i> de simulações digitais- <i>Software</i> de desenho CAD e BIM- Livros didáticos- Apostilas- Normas técnicas- Sites e aplicativos- <i>Flip chart</i>- Catálogos e manuais técnicos
Observações/recomendações	<p>- Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>

MÓDULO: ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Integração de Sistemas de Energias Renováveis

Carga Horária: 60 horas

Função

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar no processo de integração de Sistemas de Energias Renováveis aos sistemas elétricos.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Implementar sistemas de energias renováveis	Considerando as soluções tecnológicas de geração de energias renováveis definidas no projeto do cliente	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar os resultados dos estudos de viabilidade técnica e econômica para a implementação dos sistemas de energias renováveis e geração distribuída - Reconhecer os recursos tecnológicos que se aplicam à coleta de dados necessários à realização de estudos de viabilidade técnica de áreas para a implementação de sistemas de energia renovável - Avaliar as soluções tecnológicas para o atendimento dos objetivos, necessidades do cliente, adequação às características e condições do contexto de implementação do sistema de energia renovável e geração distribuída - Aplicar os fundamentos da matemática financeira e estatística básica para determinar a viabilidade do projeto
	Considerando legislação, procedimentos operacionais e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados a implementação de sistemas de energia renováveis, em conformidade com as normas técnicas e procedimentos operacionais - Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de

		<p>resíduos gerados nos ambientes de instalação elétrica, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança, conforme o tipo de implementação a ser realizada - Interpretar simbologias, terminologias, convenções gráficas do sistema elétrico no projeto, para a instalação do sistema de energia renovável - Selecionar ferramentas e equipamentos para a instalação do sistema de energia renovável, em conformidade com os procedimentos operacionais - Aplicar as etapas do comissionamento para assegurar as necessidades e requisitos operacionais do sistema elétrico - Aplicar os procedimentos operacionais de instalação, de acordo com o tipo do sistema de energia renovável a ser realizada - Aplicar técnicas de parametrização de equipamentos para garantir o efetivo funcionamento do sistema elétrico, em conformidade com projeto
	<p>Considerando os requisitos da concessionária e características do projeto do cliente/consumidor</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar o local, a infraestrutura e os equipamentos para a implementação de sistemas de energias renováveis, em conformidade com os requisitos da concessionária e características do projeto do cliente/consumidor - Identificar critérios técnicos relativos à concessionária de energia elétrica para implementação de sistemas de energias renováveis - Aplicar procedimentos de registro dos dados levantados em campo para a implementação de sistemas de energias renováveis
Conhecimentos		
Fundamentos de energias renováveis		

- 1.1. Conceitos
 - 1.2. Fontes de energias renováveis
 - 1.2.1. Solar
 - 1.2.2. Eólica
 - 1.2.3. Geotérmica
 - 1.2.4. Maremotriz
 - 1.2.5. Hidroelétrica
 - 1.2.6. Biomassa
 - 1.2.7. Célula combustível
 - 1.3. Contexto atual no Brasil e no mundo
 - 1.3.1. Aplicabilidade
 - 1.4. Agente regulador nacional
 - 1.4.1. Funções
- Sistema fotovoltaico
- 2.1. Tipos
 - 2.1.1. Conectado à rede — SFVCR (*on-grid*)
 - 2.1.2. Isolado — SFVI (*off-grid*)
 - 2.2. Sistema Tarifário
 - 2.2.1. Classificação do cliente
 - 2.2.2. Demanda
 - 2.2.3. Consumo hora de ponta
 - 2.2.4. Consumo fora de ponta
 - 2.3. Componentes
 - 2.3.1. Módulos fotovoltaicos
 - 2.3.2. Inversores (UCP)
 - 2.3.3. Infraestrutura de fixação
 - 2.3.4. Cabeamento
 - 2.3.5. Caixas de conexão
 - 2.3.6. Controladores de carga
 - 2.3.7. Banco de baterias
 - 2.4. Dimensionamento
 - 2.4.1. Levantamento de carga da instalação
 - 2.4.2. Análise solarimétrica da região
 - 2.4.3. Corrente de curto-circuito (I_{sc})
 - 2.4.4. Corrente de operação (I_{mp})
 - 2.4.5. Tensão com circuito aberto (V_{oc})
 - 2.4.6. Tensão de operação (V_{mp})
 - 2.4.7. Perdas por *mismatch* (descasamento)
 - 2.4.8. Perdas por sombreamento
 - 2.4.9. Perdas corrente contínua (CC)
 - 2.4.10. Perdas corrente alternada (CA)
 - 2.4.11. Perdas no inversor

2.4.12. Dimensionamento e especificação do sistema fotovoltaico (SFV)
2.4.13. Dimensionamento e especificação do banco de baterias
2.4.14. Simbologia e diagramas
2.4.15. <i>Softwares</i> de desenho e simulação
2.4.16. Viabilidade técnica e econômica
2.5. Instalação de sistemas fotovoltaicos
2.5.1. Análise de desempenho dos módulos fotovoltaicos
2.5.2. Montagem dos módulos e infraestrutura
2.5.3. Conexão do sistema
2.5.4. Parametrização dos equipamentos
2.5.5. Comissionamento
Normas técnicas e regulamentadoras aplicadas à sistemas solares fotovoltaicos
3.1. Regulamentações normativas
3.1.1. Regras de prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica
3.1.2. Segurança em trabalho
3.2. Manuais e procedimentos técnicos
3.3. Normas da concessionária local
3.4. Normas técnicas
3.4.1. Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos — requisitos de projeto
3.4.2. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho
3.5. Normas ambientais
3.6. Lei Geral de Proteção de Dados
3.7. Normas internas do cliente
Proatividade
4.1. Definição
4.2. Pilares
4.3. Gestão do comportamento
4.4. Gestão do futuro
4.5. Gestão da incerteza
5.9. Gestão da inovação
Capacidades socioemocionais
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas e o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.
- Estabelecer, a partir de compreensões pessoais construídas, padrões de comportamento que valorizem e evidenciem os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a que a suas contribuições sejam mais efetivas no alcance de objetivos e a resolução de problemas.
- Reelaborar convicções e posicionamentos acerca da consideração e utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes em atividades de sua responsabilidade.

- Formular estratégias para o engajamento e a cooperação nas relações profissionais na equipe e entre equipes à luz da amabilidade.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratório de instalações de sistemas de energias renováveis - Laboratório de informática - Laboratório de energia fotovoltaica - Biblioteca - Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> - Analisador de qualidade de energia - Frequencímetro - Cossifímetro - Câmera termográfica - Megômetro - Miliohmímetro - Equipamentos de proteção coletiva — EPC - Amperímetro em CC - Analisador de curva I x V - Inclínômetro digital - Calculadora - Relés de proteção (27, 32, 50/51, 59, 67, 81) - Equipamentos de proteção individuais — EPI - Multímetro - <i>Kit</i> fotovoltaico (módulos, inversores, conectores, cabeamento, controladores de carga, banco de baterias) - Ferramentas manuais (alicate universal, alicate crimpador de cabos, chave de fenda, chave de fenda cruzada, entre outros) - Parafusadeira
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none"> - Computador ou dispositivos afins - Acesso à internet - Quadro branco - Apostilas manuais e catálogos - Normas técnicas e regulamentadoras - Sites e aplicativos - Livros didáticos - <i>Software</i> de simulação - <i>Software</i> de desenho assistido por computador — CAD - Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som) - Computador com pacote de escritório e acesso à internet
Observações/recomendações	<ul style="list-style-type: none"> - Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do



aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.



MÓDULO: ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Modelagem de Projetos de Inovação

Carga Horária: 20 horas

Função

F.3: Executar processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos em Sistema Elétrico de Potência — SEP, seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do *Design Thinking* e Métodos Ágeis.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto	Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os recursos humanos, estruturais e materiais necessários para o desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado para o problema em questão - Avaliar as melhores soluções tecnológicas para o atendimento dos objetivos e necessidades do cliente e adequação às características e condições do contexto de execução do projeto. - Identificar as tecnologias que são tecnicamente compatíveis com a natureza e objetivos do projeto do ponto de vista do seu custo x benefício - Organizar os recursos técnicos, tecnológicos e financeiros disponíveis que atendam aos objetivos e aos requisitos do projeto de inovação. - Organizar as necessidades de recursos humanos para cada etapa e necessidade do projeto de inovação
	Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer as ferramentas e tecnologias e sua aplicação à captura (sites de busca) e ao processamento de dados técnicos, tecnológicos e econômicos (planilhas eletrônicas) que poderão contribuir para a tomada de decisões quanto à viabilidade financeira do projeto

		<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os órgãos de fomento e financiamento e/ou potenciais parcerias que possam viabilizar, do ponto de vista financeiro, o projeto de inovação. - Sistematizar dados e informações resultantes de estudos de viabilidade técnica e financeira para projetos de inovação
Elaborar a proposta de valor do projeto	Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar as bases conceituais e os referenciais teóricos que dão sustentação aos aspectos indispensáveis que orientam a construção de uma proposta de valor e modelo de negócio - Definir os pilares da proposta de valor do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando os concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (<i>marketing</i>) - Definir os pilares do modelo de negócio para as diferentes propostas de valor do projeto a ser desenvolvido - Elaborar, de forma clara e objetiva, os documentos demandados pela proposta de valor e pelo modelo de negócio do projeto a ser desenvolvido - Realizar a descrição dos pilares que vão orientar a elaboração da proposta de valor e do modelo de negócio do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando as informações relacionadas a concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (<i>marketing</i>)
	Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar as metodologias e ferramentas que permitem levar em consideração o tipo e as características do projeto, bem como os pontos de vista, as expectativas e as necessidades do cliente ou usuário na definição da proposta de valor e do modelo de negócios

		<ul style="list-style-type: none">- Aplicar metodologias e ferramentas na elaboração da proposta de valor e do modelo de negócios, evidenciando as características do projeto, os pontos de vista, expectativas e necessidades do cliente ou usuário e os ganhos proporcionados pela solução- Realizar simulações e a representação gráfica da construção da proposta de valor e do modelo de negócios do projeto de inovação pela aplicação de metodologias e ferramentas que considerem o tipo e as características do projeto, o ponto de vista, expectativas e necessidades do cliente e também os ganhos proporcionados pela solução
Conhecimentos		
<p>Recursos demandados pelo projeto</p> <ul style="list-style-type: none">1.1. Previsão de soluções tecnológicas<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Relação custo x benefício1.2. Necessidades de recursos materiais1.3. Necessidades de recursos estruturais1.4. Necessidades de recursos humanos1.5. Necessidades de recursos financeiros <p>Estudos de viabilidade técnica e financeira</p> <ul style="list-style-type: none">2.1. Ferramentas e tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de viabilidade técnica e financeira<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Sites de busca2.1.2. Planilhas eletrônicas2.2. Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras2.3. Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira<ul style="list-style-type: none">2.3.1. Órgãos de fomento e financiamento2.3.2. Parcerias2.4. Necessidades de investimentos2.5. Critérios para a tomada de decisão <p>Proposta de valor e modelo de negócios</p> <ul style="list-style-type: none">3.1. Bases conceituais3.2. Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Considerando concorrentes3.2.2. Considerando benefícios do produto/serviço3.3. Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (<i>marketing</i>)<ul style="list-style-type: none">3.3.1. Clareza3.3.2. Linguagem		

<p>3.3.3. Transparência</p> <p>3.3.4. Ética</p> <p>3.3.5. Legalidade</p> <p>3.4. Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios</p> <p>3.5. Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor.</p> <p>3.5.1. Ferramentas do <i>Design Thinking</i> e Métodos Ágeis: <i>Project Model Canvas</i>; <i>Business Model Canvas</i>; <i>Canvas da Proposta de Valor</i></p> <p>3.6. Documentos da proposta de valor e modelo de negócios</p> <p>3.6.1. Resumos executivos</p> <p>3.6.2. Relatórios</p> <p>3.6.3. Apresentações</p> <p>3.6.4. Vídeos</p> <p>3.7. Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios.</p> <p>Resolução de problemas</p> <p>4.1. Acolhimento de indicações e sugestões</p> <p>4.2. Proposição de hipóteses</p> <p>4.3. Testagem de hipóteses</p> <p>5.10. Validação de resultados</p>	
Capacidades socioemocionais	
- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.	
Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de aula - Laboratório de informática - Laboratórios para práticas profissionais - Espaços <i>Maker</i>
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> - Computadores com acesso à internet e <i>softwares</i>, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico - Projetores multimídia - Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Bibliografia específica da área ocupacional - Normas, procedimentos e referências legais da área ocupacional - Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico



Fl.: 0142
Portaria n.º 33/2025
Parecer nº 90/2025
Rubrica: CLS

- Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico

SISTEMA FIEMS

Av. Afonso Pena, 1.206 | Bairro Amambai
79.005-901 | Campo Grande/MS | Brasil

www.fiems.com.br



MÓDULO: ESPECÍFICO IV

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Eficiência Energética

Carga Horária: 32 horas

Função

F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar na implementação de soluções em eficiência energética nas organizações.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Implementar soluções eficiência energética em	Considerando legislação, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none">- Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados à implementação de soluções em eficiência energética, em conformidade com as normas técnicas- Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais- Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança, conforme o tipo de implementação a ser realizada- Interpretar simbologias, terminologias, convenções gráficas do sistema elétrico no projeto, para implementação das soluções em eficiência energética- Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção de sistemas elétricos prediais- Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivos (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção

	Considerando as tecnologias de eficiência energética aplicáveis ao sistema elétrico	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar o custo energético do processo produtivo, tendo em vista a identificação de oportunidades de melhoria - Analisar os dados coletados no levantamento em campo para adequação do projeto - Aplicar recursos computacionais em <i>softwares</i> de projeto para simulação e elaboração de soluções em eficiência energética - Analisar a viabilidade técnica, financeira e econômica das soluções de gestão de energia e eficiência energética, como referência para a definição de prioridades - Especificar as soluções tecnológicas, viáveis a serem aplicadas nos processos e locais de instalação - Definir, com referência nos requisitos do projeto e nos padrões de consumo específicos de energia, indicadores para o monitoramento e controle do consumo e da eficiência energética - Avaliar o desempenho das soluções implementadas para atender aos objetivos da gestão de energia e da eficiência energética - Aplicar lógica de programação para resolução dos problemas - Aplicar os fundamentos da matemática financeira e estatística básica para determinar a viabilidade do projeto
Conhecimentos		
<p>Normas técnicas e regulamentadoras aplicadas à eficiência energética</p> <p>1.1. Normas Regulamentadoras</p> <p>1.2. Manuais e procedimentos técnicos</p> <p>1.3. Normas da concessionária local</p> <p>1.4. Normas ambientais</p> <p>1.5. Normas internas do cliente</p> <p>1.6. Norma de qualidade de energia</p> <p>1.7. Norma de eficiência energética</p> <p>Organização dos dados do cliente e da instalação elétrica</p> <p>2.1. Pesquisa aplicada</p>		

- 2.2. Levantamento de dados
- 2.3. Tabulação de dados
- Qualidade da energia elétrica
- 3.1. Definição
- 3.2. Distúrbios: causas e soluções
 - 3.2.1. Distorções
 - 3.2.2. Harmônicas
 - 3.2.3. Flutuações de tensão
 - 3.2.4. Variações de frequência
 - 3.2.5. Desbalanceamento de corrente e tensão
- Conservação de energia
- 4.1. Cogeração
- 4.2. Normas técnicas para continuidade de fornecimento
- 4.3. Sistema tarifário
- 4.4. Mercado de energia elétrica
- 4.5. Monitoramento de grandezas elétricas
- Programas de eficiência energética
- 5.1. Identificação das necessidades
- 5.2. Diagnóstico de eficiência energética
 - 5.2.1. Eficiência de máquinas e equipamentos
 - 5.2.2. Eficiência de iluminação
 - 5.2.3. Eficiência do sistema elétrico
- 5.3. Avaliação das soluções tecnológicas
 - 5.3.1. Características construtivas
 - 5.3.2. Especificações técnicas
 - 5.3.3. Curvas de performance
 - 5.3.4. Características de carga
 - 5.3.5. Comportamento térmico
 - 5.3.6. *Softwares* de projeto e simulação
- 5.4. Planejamento ações
- 5.5. Princípios de análise econômica
 - 5.5.1. Custos
 - 5.5.2. Juros compostos
 - 5.5.3. Valor presente líquido — VPL
 - 5.5.4. Taxa interna de retorno — TIR
 - 5.5.5. Depreciação econômica
 - 5.5.6. *Payback*
- 5.6. Implantação de ações
- 5.7. Capacitação e orientação
- 5.8. Monitoramento das ações de eficiência energética
- Resolução de problemas
- 6.1. Análise crítica

6.2. Análise de cenários

Desenvolvimento de equipes de trabalho

7.1. Motivação de pessoas

7.2. Avaliação de desempenho

1.1. Processos de comunicação

Capacidades socioemocionais

- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.
- Formular estratégias para o engajamento e a cooperação nas relações profissionais na equipe e entre equipes à luz da amabilidade.
- Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas.
- Desenvolver estratégias que convirjam e fortaleçam a sinergia, o senso de equipe, a integração, a valorização do outro e de suas ideias, a melhoria de clima e a dinamicidade da equipe de trabalho.
- Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao *feedback*, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> - Biblioteca - Laboratório de informática - Laboratório de gestão - Laboratório de eficiência energética - Laboratório de eletricidade - Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> - Megômetro - Miliohmímetro - Medidor de vibração - Boroscópio - Terrômetro - Multímetro - Luxímetro - Câmera termográfica - Tacômetro - Câmera ultrassônica — detector de vazamento - Calculadora - Equipamentos de proteção individuais — EPI - Equipamentos de proteção coletiva — EPC

	<ul style="list-style-type: none">- Softwares de projeto e simulação de eficiência energética- Ferramentas manuais- Analisador de qualidade de energia- Frequencímetro- Cossifímetro
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Computador ou dispositivos afins- Acesso à internet- Apostilas manuais e catálogos- Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Computador com pacote de escritório e acesso à internet- Normas técnicas- Sites e aplicativos- Livros didáticos- Quadro branco- Tela de projeção
Observações/recomendações	<p>- Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>

MÓDULO: ESPECÍFICO IV

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Gestão Operacional Integrada

Carga Horária: 32 horas

Função

F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar na coordenação das etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Supervisionar as equipes técnicas	Considerando o atendimento da legislação trabalhista, procedimentos internos da empresa e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as características físicas, psicomotoras e de qualificação do trabalhador, considerando os aspectos técnicos e ergonômicos, para a distribuição das tarefas a serem realizadas - Orientar as equipes de trabalho quanto ao cumprimento das normas de segurança e meio ambiente, para o atendimento das demandas do plano operacional ou ordem de serviço - Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho nos processos de sistemas elétricos, para a adoção de medidas preventivas - Orientar a equipe referentes as ações de gestão de resíduos em conformidade com as normas ambientais - Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletivos (EPC) pelas equipes de trabalho da manutenção - Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança,

		<p>conforme o tipo de implementação a ser realizada</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais - Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, para o atendimento da legislação trabalhista, procedimentos internos da empresa e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade - Aplicar técnicas de <i>feedback</i> necessárias para alinhamento e desenvolvimento de processos avaliativo
	<p>Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar as equipes de trabalho com base nas referências técnicas aplicáveis as diferentes etapas e processos para o atendimento das demandas do plano de produção e ou a ordem de serviço - Dimensionar postos de trabalho com base nas demandas estabelecidas no plano operacional ou ordem de serviço - Identificar a implementação de mudanças no ambiente de trabalho que envolva estruturas, processos, máquinas, ferramentas, técnicas de trabalho e pessoas - Identificar o tempo de execução das atividades e os recursos humanos e tecnológicos, em conformidade com o Plano de Manutenção, Operação e Controle — PMOC - Avaliar o desempenho individual e da equipe com base nos resultados dos indicadores de desempenho e operacionais, tendo em vista o desenvolvimento profissional - Realizar treinamentos específicos para alinhamento dos perfis das equipes a inovações dos processos, visando à melhoria do desempenho - Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais para manter a qualidade e melhoria do processo produtivo

		<ul style="list-style-type: none"> - Analisar o tempo de execução das atividades e os recursos humanos e tecnológicos, necessários para elaboração do cronograma de trabalho - Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, conforme os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização do processo - Aplicar técnicas de gerenciamento de pessoas para realizar intervenções durante a supervisão das instalações dos sistemas elétricos
Realizar a gestão operacional integrada dos processos e projetos	Considerando o planejamento das etapas dos processos e projetos	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar técnicas de planejamento operacional para acompanhamento e implantação das ações de gestão integrada dos processos e projetos - Aplicar as técnicas de mapeamento dos processos para a realização da gestão operacional integrada dos processos e projetos - Aplicar as técnicas de controle de recursos técnicos, bem como profissionais necessários aos processos e projetos para o planejamento das ações - Analisar os resultados dos indicadores de desempenho para a realização da gestão operacional integrada dos processos e projetos - Aplicar os princípios da gestão da qualidade nas suas rotinas de trabalho para a gestão operacional integrada dos processos e projetos - Aplicar técnicas e ferramentas para a gestão de manutenção de sistemas elétricos - Selecionar os recursos técnicos, bem como profissionais necessários para realização das etapas de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos
	Considerando legislação, procedimentos operacionais, normas	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar normas técnicas de instalação elétrica e os padrões estabelecidos pela política da

	técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	empresa para a realização da gestão integrada dos processos e projetos - Aplicar os procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais e coletivos pelas equipes de trabalho na realização das atividades - Aplicar a gestão de resíduos em conformidade com as normas ambientais - Identificar as características físicas, psicomotoras e de qualificação do trabalhador, considerando os aspectos técnicos e ergonômicos, para a distribuição das tarefas a serem realizadas - Orientar as equipes de trabalho quanto ao cumprimento das normas de segurança e meio ambiente, para o atendimento das demandas do plano operacional e/ou a ordem de serviço - Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho nos processos de sistemas elétricos para a adoção de medidas preventivas - Aplicar os critérios técnicos e de segurança nas manutenções elétricas industriais com base em normas e procedimentos operacionais - Aplicar procedimento de fiscalização dos processos e projetos, tendo em vista o cumprimento das etapas de trabalho
--	--	---

Conhecimentos

Gestão dos processos

1.1. Ferramentas de controle: tipos, características e aplicação

1.1.1. Diagrama de Pareto

1.1.2. Lista de verificação

1.1.3. Relatório A3

1.2. Sustentabilidade

1.2.1. Princípios

1.2.2. Indicadores

1.3. Softwares de controle

1.3.1. Conceito

1.3.2. Operação

1.3.3. Análise

Planejamento operacional

2.1. Conceito e aplicação

2.2. Documentos normativos

2.2.1. Legislações e normas

2.2.2. Diretrizes internas

2.2.3. Procedimentos operacionais

2.2.4. Instruções de trabalho

2.3. Projetos

2.3.1. Definição

2.3.2. Fases do projeto

2.3.3. Escopo, tempo e custo

2.3.4. Técnicas de comunicação

2.3.5. Técnicas de negociação

2.3.6. Controle de documentos

2.4. Ferramentas de planejamento: tipos, características e aplicação

2.4.1. Fluxograma

2.4.2. Ciclo PDCA

2.4.3. Cronograma

2.4.4. 5W2H

2.4.5. Diagrama de causa e efeito

2.4.6. SWOT

Perfis profissionais

3.1. Tipos

3.1.1. Comunicadores

3.1.2. Analistas

3.1.3. Executores

3.1.4. Planejadores

3.2. Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho

Gestão de conflitos

4.1. Diferenças entre as gerações

4.1.1. Baby Boomer

4.1.2. X

4.1.3. Y

4.1.4. Z

4.1.5. Alfa

4.1.6. Millennials

4.2. Respeito às diferenças

4.3. Habilidades da comunicação

4.4. Inteligência emocional

Soft skills — habilidades comportamentais requeridas pela indústria

- 5.1. Liderança de equipe
 - 5.1.1. Liderança exponencial
 - 5.1.2. Estilos tradicionais de liderança
- 5.2. Orientação para resultados
- 5.3. Comunicação eficaz
- 5.4. Desafios e metas
- 5.5. Flexibilidade
- 5.6. Colaboração
- 5.7. Inclusão
- Gestão de desempenho
 - 6.1. Avaliação
 - 6.1.1. Indicadores de desempenho
 - 6.1.2. Métodos de avaliação individual e coletivo
 - 6.2. *Feedback*
 - 6.3. Capacitação
 - 6.3.1. Técnicas de treinamento
 - 6.3.2. Disseminação de informações para equipes
 - 6.3.3. Verificação de desempenho
 - 6.3.4. Orientações para prevenção de acidentes
- Relações Institucionais verticais e horizontais
 - 7.1. Relação com pares
 - 7.2. Relação com líderes
 - 7.3. Relação com clientes internos e externos
 - 7.4. Relação com subordinados
- Relacionamentos em equipes de trabalho
 - 8.1. Trabalho em equipe
 - 8.2. Trabalho em grupo
 - 8.3. O relacionamento com os colegas de equipe
- 1.2. Responsabilidades individuais e coletivas

Capacidades socioemocionais

- Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade.
- Analisar o contraditório e novas ideias, admitindo a revisão de conceitos, compreensões, práticas e comportamentos, de forma a fortalecer o senso de equipe, o trabalho colaborativo e o alcance de objetivos e metas estabelecidas.
- Formular estratégias para o engajamento e a cooperação nas relações profissionais na equipe e entre equipes à luz da amabilidade.
- Evidenciar consciência de que a amabilidade é um valor que se manifesta pelo diálogo, empatia, tolerância, altruísmo, modéstia e gratidão e que este promove o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho.
- Ser percebido como referência de liderança positiva, inspirando pessoas para o engajamento, a cooperação, a flexibilidade, a adaptabilidade e a valorização do outro, promovendo o fortalecimento das relações interpessoais e o trabalho colaborativo



Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- AVA (ambiente virtual de aprendizagem)- Biblioteca- Laboratório de informática- Laboratório de gestão- Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Materiais de escritório- <i>Flip chart</i>
Recursos didáticos e material de apoio	<ul style="list-style-type: none">- Computador- Acesso à internet- Normas técnicas e regulamentadoras- <i>Softwares</i> de gestão de processo- Livros didáticos- Computador com pacote de escritório e acesso à internet- Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som)- Sites e aplicativos- Apostilas manuais e catálogos
Observações/recomendações	<p>- Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>



MÓDULO: ESPECÍFICO IV

Perfil Profissional: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Unidade Curricular: Implementação de Negócios Inovadores

Carga Horária: 20 horas

Função

F.4: Coordenar as etapas dos processos de instalação, manutenção e elaboração de projetos de sistemas elétricos seguindo procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.

Objetivo Geral: Habilitar o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer as diferentes metodologias e ferramentas que se aplicam à diminuição e/ou eliminação de desperdícios em processos produtivos e/ou na prestação de serviços, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação - Definir o fluxo operacional de execução do projeto (processo produtivo ou do serviço, conforme o caso), assegurando a diminuição e/ou a eliminação de desperdícios e perdas - Identificar os riscos à implementação do negócio inovador
	Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura para a implementação do negócio inovador - Produzir a documentação demandada para a implementação do negócio inovador, considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura
	Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar o contexto que estará envolvido na implementação do negócio, considerando sua

	<p>cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas</p>	<p>abrangência, complexidade, possibilidades e restrições</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar os riscos inerentes à implementação do negócio inovador - Definir as etapas para a implementação do negócio inovador, considerando tempo, entregas e recursos financeiros - Dimensionar o tempo e a distribuição financeira para cada etapa da implementação do negócio inovador, considerando sua abrangência, o contexto e as necessidades do cliente - Selecionar as ferramentas de gestão que melhor atendem o monitoramento e o controle dos indicadores que se aplicam ao planejamento, à produção e à comercialização do produto/serviço - Realizar estudos quantitativos e qualitativos do contexto a ser considerado na implementação do negócio inovador, identificando possibilidades, readequações e restrições - Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo, entregas, recursos financeiros e riscos - Estruturar planos de monitoramento e controle de indicadores para o planejamento, a produção e a comercialização de produtos/serviços - Realizar, pela utilização de ferramentas adequadas, a sistematização e a apresentação pública dos resultados das diferentes etapas e processos
<p>Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço</p>	<p>Considerando as ferramentas e estratégias de <i>marketing</i> que melhor comunicam os resultados do projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar ferramentas e estratégias de <i>marketing</i> que melhor se adaptam e comunicam os propósitos, resultados, vantagens e diferenciais do produto/serviço - Definir ações de <i>marketing</i> criativas e eficazes para a venda do produto/serviço - Desenvolver estratégias de <i>marketing</i> alinhadas ao perfil do

		público-alvo e características do produto/serviço
	Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar as ferramentas e canais que melhor se adaptam ou que melhor atendem os requisitos e as necessidades de estruturação e sistematização do plano de venda - Realizar a estruturação e a sistematização do plano de vendas pela utilização de ferramentas e canais que se aplicam à ação
	Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio	<ul style="list-style-type: none"> - Definir o público-alvo a partir das características e aplicações do produto ou serviço - Identificar o perfil e as características de comportamento do público-alvo, considerando suas percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades - Analisar a proposta de valor elaborada e o modelo de negócios à luz dos resultados dos estudos e análises do público-alvo - Definir estratégias de venda para o produto/serviço a partir das referências estabelecidas na proposta elaborada - Realizar estudos e análises qualitativas do potencial mercado consumidor, considerando características, comportamentos, percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades do público-alvo como referência para a elaboração das estratégias de venda - Estruturar ações e estratégias de venda para o produto/serviço com referência nos pilares estabelecidos na proposta de valor e modelo de negócios
Conhecimentos		
Estratégias de gestão para negócio inovador 1.1. Análise de contexto do negócio — estudos quantitativos e qualitativos 1.1.1. Abrangência 1.1.2. Complexidade 1.1.3. Possibilidades		

- 1.1.4. Restrições
- 1.1.5. Riscos da implementação do negócio
- 1.2. Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura
- 1.3. Definição de cronogramas
 - 1.3.1. Etapas para a implementação do projeto
 - 1.3.2. Dimensionamento do tempo
 - 1.3.3. Dimensionamento da distribuição financeira
 - 1.3.4. Definição de entregas
- 1.4. Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios
- 1.5. Fluxo operacional de execução do projeto
- 1.6. Monitoramento e controle de indicadores
 - 1.6.1. Do planejamento
 - 1.6.2. Da produção
 - 1.6.3. Da comercialização
 - 1.6.4. Ferramentas de gestão de negócios.
- Entrega final
 - 2.1. Detalhamento da solução
 - 2.2. Modelo de negócio
 - 2.3. Protótipo
 - 2.4. Plano de *marketing*
 - 2.5. Estratégias de gestão
 - 2.6. Vídeo *pitch*
- Estratégias de venda de produtos e/ou serviços
 - 3.1. Mapeamento do público-alvo
 - 3.1.1. Considerando as características e aplicação do produto/serviço
 - 3.1.2. Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades
 - 3.2. Estratégias de vendas
 - 3.2.1. Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas
 - 3.2.2. Estruturação e sistematização da estratégia de vendas
 - 3.3. Ações de *marketing* para projetos de inovação
 - 3.3.1. Estratégias de comunicação e divulgação
 - 3.3.2. Elaboração de ações e estratégias de divulgação
- Autoempreendedorismo
 - 4.1. Características empreendedoras
 - 4.2. Atitudes empreendedoras
 - 4.3. Processo empreendedor
 - 4.3.1. Persistência
 - 4.3.2. Comprometimento
 - 4.4. Persuasão e rede de contatos
 - 4.5. Independência e autoconfiança
 - 4.6. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento

4.7. Fatores do sucesso

4.7.1. Características do empreendedor

4.7.2. Comportamento do empreendedor

Perfil do empreendedor

Autorresponsabilidade e empreendedorismo

Valores do empreendedor

Intraempreendedorismo

Capacidades socioemocionais

- Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão.
- Observar, a partir dos próprios referenciais, que os comportamentos e atitudes das pessoas no contexto das organizações podem estar providos ou desprovidos de princípios éticos.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Ambientes Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">- Sala de aula- Laboratório de informática- Laboratórios para práticas profissionais- Espaços Maker
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none">- Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico- Computadores com acesso à internet e <i>softwares</i>, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico- Projetores multimídia
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none">- Bibliografia específica da área ocupacional- Normas, procedimentos e referências legais da área ocupacional- Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico- Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico

10.5 Desenvolvimento Metodológico

O curso segue a metodologia de formação baseada no desenvolvimento de competências. São princípios norteadores dessa metodologia: a aprendizagem mediada, a interdisciplinaridade, a contextualização, o desenvolvimento de capacidades que sustentam competências, a ênfase no aprender a aprender, a aproximação da formação ao mundo real, ao trabalho e às práticas sociais, a integração entre teoria e prática, a avaliação da aprendizagem com função diagnóstica e formativa, e a afetividade como condição para a aprendizagem significativa, incentivo ao pensamento criativo e à inovação e o incentivo ao uso das tecnologias educacionais.

Os princípios norteadores se concretizam por meio de Situações de Aprendizagem, atividades desafiadoras propostas aos alunos, que devem solucionar problemas, tomar decisões, testar hipóteses ou aplicar o que aprenderam a outros contextos.

As situações de Aprendizagem são o fio condutor do curso e oportunizam o "aprender fazendo" por meio de estratégias como estudo de caso, projeto, situação-problema e pesquisa. É prioridade que os profissionais tenham a capacidade de criar e inovar, buscando soluções para superar os desafios que enfrentam diariamente. Tudo isso é feito por meio do desenvolvimento de competências (pela mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes). Portanto, o processo educativo assume uma nova dimensão para o desenvolvimento de competências, sendo que a concepção de educação se propõe a desenvolver um cidadão capaz de atuar de forma eficaz em situações complexas.

Para que o aprendizado ocorra de fato, há a necessidade de que o conteúdo tenha significado, criando novas potencialidades, em um processo contínuo e dinâmico de atribuição de sentido. Nesse sentido, o curso oferecerá as condições necessárias para que o processo de aprendizagem ocorra de modo eficiente e eficaz, estruturado com processos interativos que favoreçam a construção de um ambiente de conhecimento e colaboração entre os participantes. Ambiente esse em que o docente possa orientar e acompanhar o aprendizado do estudante, colaborando com a construção de novos conhecimentos, favorecendo a criação



de uma aprendizagem para a autonomia, incentivando a participação ativa do estudante em seu próprio aprendizado. É importante ressaltar que deve manter a sensibilidade e a afetividade necessárias aos relacionamentos humanos.

A implementação deste curso deverá propiciar a formação que favoreça a transformação pessoal e profissional.

O norteador de toda a ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pela área do curso, numa visão atual e prospectiva, bem como no contexto de trabalho em que esse profissional se insere, situando seu âmbito de atuação, tal como apontado pelo Comitê Técnico Setorial Nacional.

Alinhados a esse princípio, a avaliação deve ser pensada e desenvolvida como meio de coleta de informações para a melhoria do ensino e da aprendizagem, tendo as funções de orientação, apoio, assessoria e nunca de punição ou simples decisão final a respeito do desempenho do estudante. Assim, o processo de avaliação deverá, necessariamente, especificar claramente o que será avaliado, utilizar as estratégias e instrumentos mais adequados, possibilitar a auto avaliação por parte do estudante, estimulá-lo a progredir e a buscar a melhoria de seu desempenho, em consonância com as competências explicitadas no perfil profissional de conclusão do curso.

As unidades curriculares teóricas e práticas poderão ser desenvolvidas pela Unidade de Ensino tendo como apoio os Kits Didáticos transportáveis, Unidades Móveis, Tecnologias Educacionais (simuladores, Plataforma SENAI de Aprendizagem Móvel e Realidade Aumentada) e/ou ainda, com apoio de recursos tecnológicos da educação a distância, sendo essa compreendida como metodologia de ensino.

Conforme a Resolução n.º CNE/CP n.º 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, o curso poderá planejar até 20% de sua carga horária em momentos a distância. Os 20% não presenciais correspondem à carga horária total do Curso Técnico, podendo variar os percentuais em cada Unidade Curricular, desde que respeitado o limite do total de horas não presenciais do curso.



A integração de recursos tecnológicos e didáticos inovadores à Metodologia SENAI de Educação Profissional, possibilita a ampliação dos espaços e tempos de aprendizagem ao novo perfil de aprendiz: conectado, curioso, inventivo, criativo, colaborativo, participativo e mediatizado.

10.6 Prática Docente

O docente é o responsável pela elaboração e execução do planejamento participativo e integrado, pela interação e comunicação com o aluno, esclarecendo eventuais dúvidas, dando-lhe o suporte necessário para a realização das atividades, corrigindo-as e dando o feedback, pesquisando e disponibilizando materiais para a complementação do estudo e acompanhando a evolução do aluno.

O trabalho da docência será orientado pelos coordenadores pedagógicos e especialistas nas Unidades Operacionais, conforme descrito no Regimento das Unidades Operacionais do SENAI-DR/MS.

A postura desejada para o Docente é a de líder, responsável pelo ensino e com capacidade de mediar o processo de aprendizagem, desde o planejamento até a avaliação final do curso, de modo a atribuir significado aos conhecimentos formativos.

São requeridas competências que ultrapassam o campo técnico e tecnológico, pois, além dos conhecimentos específicos da sua área e da cultura geral, o Docente deve ter plena compreensão desta metodologia, bem como estar atento às inovações tecnológicas e à necessidade de constante aprimoramento pedagógico.

11 BIBLIOGRAFIA

Os alunos do curso podem ter acesso ao acervo completo do SENAI-MS na base de dados *pergamum* (www.biblioteca.ms.senai.br), que é a integração de todas as bibliotecas do SENAI-MS, onde podem ser encontrados títulos livros, revistas e periódicos, vídeos e serviços prestados pela biblioteca (consulta ao acervo, serviço de normalização, projeto integrador,



normas técnicas e normas de documentação, entre outros). Essa base permite que se possa encontrar a publicação e o seu lugar de origem.

O aluno pode requerer empréstimo de material que esteja em outra biblioteca de outra Unidade Operacional do SENAI/MS.

12 FREQUÊNCIA

É responsabilidade das Unidades Operacionais do SENAI-DR/MS, controle da frequência às aulas e aos demais atos escolares obrigatórios, não havendo para essas, abono de faltas, exceto os casos amparados por legislação específica.

Será exigido do aluno, a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) do total da carga horária presencial de cada unidade curricular. Quando o aluno obtiver menos de 75% (setenta e cinco por cento) de frequência o mesmo será considerado retido na unidade curricular, exceto os casos amparados legalmente.

A compensação de ausência às aulas mediante exercícios domiciliares ocorrerá, somente, nos casos previstos por legislação específica (Decreto Lei n.º 1044/69, Lei n.º 6202/75 e Parecer CNE/CEB n.º 06/98).

É necessário ressaltar que, pela característica do curso, a frequência é quesito indispensável à aprovação, juntamente com o desempenho satisfatório das atividades relativas às capacidades, sejam teórico-práticas ou Projeto Integrador.

13 APROVEITAMENTO DE ESTUDOS, CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

Contemplando a Lei n.º 9394/96 e Resolução CNE/CEB n.º 06/2012, para prosseguimento de estudos, a instituição de ensino pode promover o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do aluno, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, que tenham sido desenvolvidos:

- I. em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- II. em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação do estudante;
- III. em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;
- IV. por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional;
- V. por saberes profissionais desenvolvidos em experiências de trabalho ou de estudos formais e não formais, mediante a avaliação do requerente.

As habilidades e experiências adquiridas em cursos de educação profissional técnica de nível médio autorizados por órgãos competentes poderão ser aproveitados, mediante análise da Ementa Curricular ou Histórico Escolar apresentado pelo aluno de acordo com critérios estabelecidos no Regimento Escolar das Unidades Operacionais do SENAI-DR/MS.

14 AVALIAÇÃO

14.1 Avaliação da Aprendizagem

A Avaliação, para atingir sua finalidade educativa, tem de ser coerente com os princípios do ensinar e do aprender, bem como com as decisões metodológicas.

No processo da aprendizagem, a avaliação deverá possibilitar ao aluno o acompanhamento do seu próprio processo de construção do conhecimento, levando-o a estabelecer relações entre o que já sabe e o novo aprender, superar conflitos, reconhecer seus avanços, ganhos, dificuldades, reorganizando seu saber na busca de conceitos superiores.

Os pressupostos para os processos de avaliação são:

- a) A avaliação de capacidades deverá ter como ponto de partida as situações de aprendizagem previamente definidas, que contemplam o conjunto de competências do curso;
- b) A avaliação de capacidades, cuja referência é o currículo estabelecido, deve centrar-se no sujeito e na qualidade do desempenho requerido pela Situação de Aprendizagem, e não exclusivamente nas tarefas realizadas pelo estudante;
- c) A avaliação de capacidades não se restringe somente a um conjunto de exames parciais ou finais, mas se desenvolve como um processo para coletar evidências de desempenho a partir de indicadores relativos às capacidades básicas, técnicas e socioemocionais estabelecidas para a qualificação;
- d) A avaliação pode ser realizada de forma combinada ou não, utilizando-se por exemplo:
- Estratégias, como a simulação de situações reais de trabalho;
 - Técnicas, como a observação, a entrevista, o grupo focal, o depoimento de testemunhas, gravação de áudio e ou vídeo;
 - Instrumentos, como provas escritas e de execução, o portfólio e a lista de verificação (*checklist*);
- e) Independentemente do caminho avaliativo a ser adotado, é necessário definir indicadores e critérios de avaliação para estabelecer o processo de coleta de evidências.

No processo de avaliação, para a verificação da aprendizagem na formação do aluno, deverá ser utilizado avaliação diagnóstica, formativa e somativa, sendo:

- **Diagnóstica:** Acontece no início do processo e permite identificar característica gerais do aluno, seus conhecimentos prévios, interesses, possibilidades e dificuldades;
- **Formativa:** tem a função de promover melhorias ao longo da aprendizagem permitindo localizar os pontos de deficiências para intervir na melhoria contínua desse processo;
- **Somativa:** consiste no fornecimento de informações finais sobre o processo, envolvendo tomada de decisão. Permite avaliar a aprendizagem do aluno ao final de uma etapa dos processos de ensino e aprendizagem.



Será considerado concluinte do módulo, o aluno que ao final de cada unidade curricular obtiver conceito final igual:

- O ☐ Ótimo;
- MB ☐ Muito Bom;
- B ☐ Bom.

Será considerado retido, o aluno que obtiver em cada unidade curricular do módulo conceito final igual a R ☐ Regular.

14.2 Avaliação do Curso

Os programas educacionais oferecidos pelo SENAI-DR/MS serão avaliados pelos alunos no que se refere ao nível de satisfação com o trabalho realizado, mediante resposta ao formulário de Avaliação das Atividades desenvolvidas pelo SENAI de Mato Grosso do Sul, envolvendo os recursos utilizados, atuação do instrutor, acompanhamento pedagógico, atendimento pela equipe administrativa e da secretaria, assim como a estrutura curricular oferecida no curso.

O referido formulário será aplicado a todos os alunos do curso, por meio de sistema online, ao término de cada Unidade Curricular, em períodos estabelecidos de acordo com a carga horária de cada Unidade Curricular. Após computados, os resultados serão divulgados por meio de relatórios descritivos. Pretende-se que os resultados obtidos na avaliação do curso possibilitem melhorias no curso permitindo uma observação contínua e sistemática do desenvolvimento do mesmo, reorientado assim a prática pedagógica e demais itens, com vistas a obtenção de um produto final de qualidade.

15 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SAEP

Trata-se de uma avaliação em grande escala, elaborada, organizada e aplicada pelo Sistema de Avaliação, administrado pelo Departamento Nacional do SENAI, com apoio e contribuição de elaboradores especialistas do SENAI, dos Departamentos Regionais, convidados para definir a estrutura pedagógica da avaliação.



15.1. OBJETIVOS DO SAEP

- verificar a eficiência, eficácia e efetividade dos cursos de educação profissional;
- investigar a qualidade da educação profissional desde o início do curso até a inserção do aluno no mercado de trabalho;
- verificar a viabilidade para a implantação de cursos, o desenvolvimento e a qualidade das ofertas e eficácia do ensino e aprendizagem;
- verificar a satisfação da indústria com a qualificação do trabalhador.

15.2. REALIZAÇÃO DO SAEP

O SAEP é realizado em ciclos semestrais e subsequentes e, para tal, apresenta quatro dimensões:

15.2.1 Avaliação de Projetos de Curso

- É desenvolvida na fase de planejamento das ofertas formativas dos Departamentos Regionais, antes do início do curso.

Avalia se os projetos de curso:

- ✓ contemplam a perspectiva da sociedade e do mundo do trabalho, no que diz respeito ao alinhamento as demandas de mercado;
- ✓ atendem ao disposto na legislação e normas vigentes;
- ✓ observam o atendimento às diretrizes, normas e ao direcionamento estratégico da instituição;
- ✓ preveem as condições técnico-pedagógica necessárias para a implantação do curso;
- ✓ dispõem dos recursos necessários para o desenvolvimento do curso.

15.2.2 Avaliação de Desenvolvimento de Cursos

- Avalia o desenvolvimento dos cursos em três momentos: antes do início, durante e ao final. Verifica se as ofertas formativas estão sendo implantadas e realizadas de



acordo com seus projetos, na perspectiva de todos os agentes educacionais, bem como na dos alunos.

15.2.3 Avaliação de Desempenho de Estudantes

- Avalia os cursos de educação profissional, utilizando como indicador a proficiência dos alunos ao final do curso. Assim, constrói um diagnóstico dos perfis profissionais dos cursos oferecidos, em uma perspectiva histórica, para analisar o processo de ensino e aprendizagem e suas relações com fatores socioeconômicos, ambientais e culturais.

15.2.4 Pesquisa de Acompanhamento de Egressos

- Ocorre após o curso para acompanhar os indicadores de desempenho dos egressos no mercado de trabalho formal e informal. Ele identifica a satisfação das empresas com os ex-alunos do SENAI. Dessa forma, permite o monitoramento da eficácia do processo de ensino-aprendizagem e a implementação de políticas e estratégias de melhoria da qualidade do ensino.

15.3 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ESTUDANTES

A Avaliação de Desempenho de Estudantes - ADE é uma avaliação externa de larga escala, que avalia os cursos de educação profissional e produz diagnósticos e referenciais do desempenho dos estudantes e o alcance do perfil profissional desejado.

15.3.1 Objetivos da ADE

- produzir referenciais de qualidade de desempenho dos alunos, cursos, escolas e departamentos regionais;
- elevar a qualidade do ensino e aprendizagem nas unidades operacionais;
- subsidiar a manutenção ou o redirecionamento de ações pedagógicas institucionais adequadas a seus contextos locais;
- contribuir para os processos da formação continuada dos docentes e gestores envolvidos;
- analisar o processo de ensino e aprendizagem promovendo maior visibilidade da formação profissional;
- orientar a expansão da oferta e o aumento permanente da sua eficiência e eficácia;



- promover a cultura da avaliação;
- criar uma rede de boas práticas;
- atuar de forma integrada com as outras dimensões do SAEP e com outros projetos da Unidade de Educação Profissional e Tecnológica do Departamento Nacional do SENAI;
- promover a transparência da oferta dos cursos do SENAI perante a indústria, sociedade e governo.

15.3.2 Da Elaboração das Avaliações

As avaliações são padronizadas e elaboradas a partir de uma matriz de referência. Essa matriz norteia todo o processo de avaliação, para fazer uma melhor análise dos conhecimentos teórico-conceituais, práticos e éticos, mobilizados pelo estudante na resolução de situações-problema.

A matriz de referência está diretamente relacionada ao Desenho Curricular, pois é do desenho que são extraídas as funções, subfunções e os padrões de desempenho, ou seja, as os elementos descritos nos Perfis Profissionais para determinada ocupação, sendo:

- **Funções:** representa/expressa cada uma das grandes etapas ou macroprocessos de uma ocupação, ou seja, são as unidades de competência;
- **Subfunções:** representa cada uma das etapas ou processos de trabalho que constituem uma função, ou seja, são os elementos de competência; e,
- **Padrões de desempenho:** são as potencialidades a serem desenvolvidas na formação do aluno por intermédio dos processos de ensino e de aprendizagem e que serão monitorados pelos processos de avaliação.

Com a definição e descrição dos padrões de desempenho, conclui-se o processo de estabelecimento das competências específicas. Na sequência, serão mapeadas as competências socioemocionais, que compõem o conjunto das competências profissionais, que resultarão no Perfil Profissional.



15.3.3 Foco da Avaliação

- Competências Específicas: Conjunto de funções, subfunções e seus respectivos referenciais de qualidade que juntos expressam as principais atividades requeridas para o desempenho de uma ocupação;
- Competências Profissionais: Conjunto das Competências Específicas e das Socioemocionais.

15.3.4 Das avaliações aplicadas, a cada ciclo semestral

As avaliações serão objetivas e práticas, paralelamente, para todos os alunos de turmas que estão com percentual de realização igual ou superior a 80%, e em cronograma estabelecido pelo Departamento Nacional do SENAI.

15.3.5 Composição das avaliações

- **A Prova Objetiva** é composta por 40 itens de múltipla escolha, alinhados aos preceitos da Teoria de Resposta ao Item - TRI, e os cadernos de prova são montados utilizando-se a metodologia dos Blocos Incompletos e Balanceados. Esta metodologia é utilizada em avaliações e permite a montagem de diferentes cadernos de provas com itens em comum, balanceados de forma a atender a uma série de critérios pedagógicos e psicométricos. Ela é aplicada online para todos os alunos que estão com, no mínimo, 80% do curso em andamento ou finalizando (até 100%).
- **A Prova Prática** consiste em uma ou mais situações-problema que requerem do estudante um conjunto de ações que envolvem habilidades cognitivas e/ou psicomotoras para a execução de processos e produtos. Ela insere o estudante bem próximo ao exercício de sua função no caso de profissões que exigem habilidade manual. É aplicada presencialmente de forma amostral porque é por sorteio entre os alunos que, obrigatoriamente, passaram pela prova objetiva. Nela os alunos demonstram, na prática, em diferentes ambientes de aprendizagem, os conhecimentos adquiridos no curso e que correspondem à ocupação profissional.

Portanto, o SAEP considera a direta relação entre a Matriz Curricular e a Formação Profissional, pois é dessa relação que é elaborada a Matriz de Referência, condicionando as interações entre as capacidades, funções/subfunções e conhecimentos desenvolvidos



durante todo o processo formativo, para o alcance do perfil profissional desejado. Nesse sentido, são avaliados não só o desempenho ou conhecimentos dos alunos, mas o desempenho dos educadores no processo de ensino.

15.4 QUESTIONÁRIO CONTEXTUAL

Trata-se de um conjunto de questões, agrupadas por fatores diretamente relacionadas ao contexto da Unidade Educacional do SENAI. Deve ser respondido por:

- Alunos;
- Docentes;
- Coordenação Pedagógica;
- Gestores da Unidade Educacional.

Também é aplicado concomitante ao ciclo da avaliação. Aos docentes, coordenações e gestores o questionário é disponibilizado durante todo o ciclo avaliativo. Aos alunos, o acesso para respostas é disponibilizado imediatamente ao término da avaliação objetiva.

15.4.1 Objetivo do Questionário

Objetiva-se o estudo dos fatores associados pelos quais é permitido identificar se as variáveis contextuais podem ter influenciado as diferenças de desempenho observadas entre os estudantes durante a avaliação. Os fatores que influenciam o desempenho dos estudantes podem ser sintetizados em dois grandes grupos:

- 1) Nível Individual: clima escolar, infraestrutura, engajamento estudantil, e eficácia docente.
- 2) Nível da Escola: relacionamentos positivos, recursos materiais empregados nas aulas, comportamento didático pedagógico e eficácia da gestão (curso e Unidade).

16 ACESSIBILIDADE E ATENDIMENTO AOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA

O SENAI, por meio do Programa SENAI de Ações Inclusivas (PSAI), visa promover condições de equidade que respeitem a diversidade inerente ao ser humano (gênero, raça/etnia, gerações, pessoas com deficiência, LGBTQIAPN+) visando a inclusão na educação



profissional e ampliação do acesso ao mercado de trabalho, com base nos princípios da Lei Brasileira de Inclusão n.º 13.146 de 06 de julho de 2015.

O PSAI vem promovendo também a adequação curricular, dos materiais didáticos impressos e digitais, que propiciam a flexibilização da prática docente, criando situações de aprendizagem que sejam significativas. Para tanto, desenvolve um conjunto de ações e estratégias que abrange os âmbitos do processo de ensino, da avaliação formativa e da certificação.

17 CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Ao aluno que concluir, com aproveitamento, todos os componentes curriculares, acrescido da Prática profissional, se couber e provar, mediante apresentação de certificado, estar cursando o 2º ano do ensino médio ou ter concluído, será conferido o certificado de **Técnico em Eletrotécnica**.

- O certificado será registrado pela Unidade de Ensino do SENAI-MS em Sistema de Gestão Escolar - SGE, e terá validade nacional;
- Será conferido certificação intermediária, se couber, ao aluno que concluir nos termos do itinerário formativo deste plano de curso(s) módulo(s) que contemplem saída intermediária.

Caberá aos alunos aprovados no respectivo curso agilizar as providências necessárias, quanto ao registro do certificado no respectivo Conselho Profissional, se couber.

Os Certificados serão acompanhados do respectivo Histórico Escolar, onde estarão relacionados o perfil profissional e as competências profissionais.





18 INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS E BIBLIOTECA

18.1 Ambientes Utilizados para o Curso

Dependências/Estrutura	Quantidade	Capacidade (pessoas)
Cantina	01	100
Auditório	01	80
Sala de Coordenação Pedagógica	01	16
Sala de Professores	01	16
Sala da Secretaria Escolar	01	08
Salas de Aula da Unidade	49	40

Laboratório	Máquinas/ Equipamentos/Ferramentas	Quantidade
Laboratório de Informática 01	Conjunto de mesas e cadeiras para computadores	25
	Mesa e cadeira instrutor	01
	Quadro branco	01
	Quadro branco	01
	Computadores	25
	Ar condicionado	01
	Software para criação e simulação de desenhos técnicos	25

Laboratório	Máquinas e Equipamentos	Quantidade
Laboratório de Informática 02	Conjunto de mesas e cadeiras para computadores	25
	Mesa e cadeira instrutor	01
	Quadro branco	01
	Quadro branco	01
	Computadores	25
	Ar condicionado	02
	Conjunto de mesas e cadeiras para computadores	25
	Mesa e cadeira instrutor	01
	Quadro branco	01
Laboratório de Informática 03	Quadro branco	01
	Computadores	25
	Ar condicionado	02

Laboratório	Máquinas e Equipamentos	Quantidade
Laboratório de Eletrotécnica	Multímetros	20
	Bancada de eletricidade básica	02
	Chave de fenda com isolamento	45
	Alicate universal	25
	Alicate de corte diagonal	20
	Alicate de bico	10
	Chave Philips com isolamento	12
	Voltímetro CA/CC	10
	Amperímetro CA/CC	18
	Wattímetro	02
	Kit didático para aulas práticas de Eletromagnetismo	01
	Redes industriais	01



Laboratório	Máquinas e Equipamentos	Quantidade
Laboratório de Elétrica Predial	Alicate universal	20
	Alicate de corte diagonal	10
	Alicate de bico	10
	Chave Philips com isolação	12
	Alicate prensa terminal tubular	5
	Alicate prensa terminais semi isolado.	5
	Voltímetro CA/CC	10
	Amperímetro CA/CC	18
	Furadeira/parafusadeira	03
	Furadeira de Impacto	2
	Multímetros	17
	Tarraxa	05
	Bancada didática de instalações elétricas prediais	02
	Kit de porteiro eletrônico	02
	Kit de monitoramento por câmera CFTV	01
	Eletrohidráulica	01
	Eletropneumática	01





19 RECURSOS HUMANOS

Nome	Jeancarlos Lucietto
Cargo/Função	Gerente
Formação	Graduação em Engenharia Mecatrônica. Graduação em Engenharia Mecânica. Especialização em Engenharia de Produção. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Especialização em Gestão de Negócios, Inovação e Liderança. Mestrado em Eficiência Energética e Sustentabilidade.

Nome	Camila Ramos de Souza Sales
Cargo/Função	Coordenadora de Gestão
Formação	Administração

Nome	Maria Eduarda Silveira Alcatraz
Cargo/Função	Coordenadora Pedagógica
Formação	Pedagogia

Nome	Isabella Macari
Cargo/Função	Coordenadora Pedagógica
Formação	Pedagogia





20 CORPO DOCENTE

O quadro de docentes para o curso é composto por profissionais que contenham formação e experiência condizentes com as unidades curriculares que compõem a organização curricular do curso.

O quadro de docentes apresentado refere-se ao atendimento da demanda inicial deste curso, caso ocorra alteração, considerando a organização de turma, deve ser informado e encaminhado para Gerência de Educação do DR MS o quadro alterado.

Docentes/Instrutor	Formação
Gabriel Alexandre Soares	Engenharia Elétrica
Fernando Gomes Soares	Engenharia Elétrica
Paulo César Marcolino	Engenharia Elétrica
Matheus Wenidy Finato	Engenharia Elétrica
Matheus Lesseski Pereira	Engenharia Elétrica
Lailson de Moura Fé	Engenharia Elétrica
Renan Guilherme Alfaro Rodrigues	Engenharia Elétrica
Leandro Ramos Laureti	Engenharia Elétrica
Polynne Modesto de Oliveira	Engenharia Elétrica
Márcio Ferreira	Engenharia Elétrica
Bianca Aparecida Martinez	Engenharia Elétrica

O quadro de docentes poderá ser alterado quando da execução das turmas.



21 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) 4ª Edição. Brasília DF, fevereiro 2024.

Ministério do Trabalho e Emprego. Classificação Brasileira de Ocupação – CBO Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/home.jsf> > Acesso em: 22.01.2025.

_____. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) - Departamento Regional de Mato Grosso do Sul. Regimento Escolar das Unidades Operacionais do SENAI-DR/MS – 6ª Edição – janeiro 2025.

_____. Guia da Autonomia que orienta quanto à autorização de funcionamento de cursos e à criação de unidades de ensino. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Brasília: SENAI/DN, 2018.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados CAGED. Disponível em: Acesso em 22.01.2025

_____. Matriz de Referência Curricular – SENAI/DN – janeiro 2025.

_____. SENAI. Departamento Nacional. Metodologia SENAI de Educação Profissional. Brasília, DF: SENAI/ DN, 2019.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
Departamento Regional de Mato Grosso do Sul

RODOLPHO CAESAR MANGIALARDO
Diretor Regional SENAI-DR/MS

Novembro/2025.

SISTEMA FIEMS

Av. Afonso Pena, 1.206 | Bairro Amambai
79.005-901 | Campo Grande/MS | Brasil
www.fiems.com.br





Gerência de Educação

Parecer n.º 90/2025

Processo n.° 90/2025

Analisa a solicitação de retificação da Resolução n.º 20/2025 do curso **Técnico em Eletrotécnica**, constante do Eixo Tecnológico: **Controle e Processos Industriais**, Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, **modalidade Semipresencial** e aprovação do respectivo Projeto de Curso, com oferta na Unidade Operacional: **Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande e no polo de Ribas do Rio Pardo**.

A Gerência de Educação procedeu análise do projeto de curso, citado no *caput*, com vistas à aprovação do Projeto do Curso **Técnico em Eletrotécnica**, Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais, modalidade Semipresencial, a ser realizado pela Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande e no polo de apoio presencial em Ribas do Rio Pardo, de acordo com a Versão 2023 da Central de Tutoria e Monitoria vigente.

A proposta apresentada está em conformidade com a legislação vigente, no âmbito educacional e institucional, em especial o Art. 20 da Lei Federal n.º 12.513, de 26 de outubro de 2011, redação dada pela Lei Federal n.º 12.816, de 05 de junho de 2013, que trata sobre o exercício da Autonomia do SENAI para a criação e oferta de cursos e programas de educação profissional e tecnológica e com o regulamento aprovado pela Resolução n.º 11 do Conselho Nacional do SENAI de 25 de março de 2015.

Para a formulação desta proposta a Gerência de Educação, procedeu análise do projeto de curso Técnico em Eletrotécnica, constante do Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais, modalidade Semipresencial, Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, conforme Processo n.º 90/2025.

Quanto à perspectiva técnico-pedagógica:

O Projeto de Curso possibilita que a Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande, atue na Educação Profissional, de forma a colaborar com o crescimento socioeconômico da cidade de Campo Grande e região.

Foram previstas estratégias e atividades que permitam a articulação entre a teoria e a prática em conformidade com a Metodologia SENAI de Educação Profissional.

As competências constantes do perfil profissional estão alinhadas ao perfil de conclusão especificado no Projeto de Curso, havendo coerência entre a titulação e os itens do perfil e as descrições da Classificação Brasileira de Ocupações.

O Itinerário Formativo constante na Matriz Curricular está alinhado ao Itinerário Nacional de Educação Profissional, conforme orientações do Departamento Nacional do SENAI e de acordo com a Central de Tutoria e Monitoria vigente.

A avaliação da aprendizagem é descrita como flexível, e prevê estratégias diferenciadas de avaliação. No decorrer do projeto pedagógico há existência de padrões de desempenho para cada elemento de competência a ser desenvolvida assim como uma previsão para avaliação de competências básicas, específicas e de gestão.

Na descrição do desenvolvimento metodológico do curso, há evidências da escolha de estratégias pedagógicas mobilizadoras dos conhecimentos, habilidades e atitudes, tais como resolução de situações problema, projetos ao longo do curso e realização de pesquisas.

As unidades de competência apresentam coerência com as titulações previstas na habilitação, assim como a existência de relação direta entre o perfil profissional de conclusão, os elementos de competências, os padrões de desempenho e as bases tecnológicas.

Os conteúdos formativos (conhecimentos e bases tecnológicas) estão interligados às respectivas unidades curriculares e não apresentam sub nem superdimensionamentos.

A prática docente, evidenciada no projeto do curso, observa a Metodologia SENAI de Educação Profissional, principalmente quanto aos seus princípios, a saber: mediação da aprendizagem, desenvolvimento de capacidades, interdisciplinaridade, contextualização, ênfase no aprender a aprender, proximidade entre o mundo do trabalho e as práticas sociais, integração entre teoria e prática, incentivo ao pensamento criativo e a inovação, aprendizagem significativa, avaliação da aprendizagem com função diagnóstica, formativa e somativa.

O projeto do Curso Técnico em Eletrotécnica - Semipresencial, teve como base o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos do MEC – 4ª Edição e o Itinerário Nacional do SENAI – Versão 2023.

Quanto à perspectiva legal:

Os perfis profissionais incluem as competências profissionais gerais da área em que o curso se insere considerando a CBO - Classificação Brasileira de Ocupações e as Diretrizes do SENAI – Departamento Nacional no referente ao Itinerário Formativo para a oferta de cursos.

Foram descritas, no projeto, decisões relativas à modularização, cargas horárias, acessibilidade e atendimento a alunos com necessidades educacionais especiais, prática supervisionada, idade, escolaridade, de acordo com a legislação e normas vigentes tanto educacionais quanto institucionais.

Quanto à perspectiva institucional:

O projeto de curso apresenta informação de que a Unidade Operacional, quanto a esta proposta formativa, está alinhada a aspectos do SENAI/DN e SENAI-DR/MS, no que se refere à missão, visão, planejamento estratégico, política da qualidade, diretrizes institucionais, valores e vetor de negócio.

O desenho curricular apresentado é com base na Metodologia SENAI de Educação Profissional, tendo estabelecidos os itinerários formativos e os desenhos curriculares com base nos perfis profissionais. Foram descritas competências básicas, específicas e de gestão.

A sistemática de avaliação prevista no projeto de curso é coerente com a proposta pedagógica da Unidade Operacional e com o Regimento das Unidades Operacionais do SENAI-DR/MS.

Quanto à perspectiva da sociedade e do mundo do trabalho:

A justificativa do projeto apresenta dados numéricos sobre demandas locais e regionais e estudo de demanda, tendências tecnológicas e previsão de tecnologias emergentes relacionadas ao curso que está sendo proposto.

As competências constantes do perfil profissional de conclusão mantêm coerência com as necessidades identificadas no mercado local, regional e nacional.

No projeto do curso fica evidenciado a vinculação da proposta educacional com o mundo do trabalho no decorrer da realização dos módulos do itinerário formativo considerando que por meio desta metodologia diferenciada, é possível a criação e elaboração de propostas e ofertas de novas ideias e conceitos envolvendo o segmento industrial do curso proposto.

SISTEMA FIEMS

Av. Afonso Pena, 1.206 | Bairro Amambai
79.005-901 | Campo Grande/MS | Brasil

www.fiems.com.br



MANIFESTO DE ASSINATURAS



Código de validação: VGEQW-9TXGZ-J7EHS-B972K

Tipo de assinatura: Avançada

Esse documento foi assinado pelos seguintes signatários nas datas indicadas (Fuso horário de Brasília):

- ✓ Celina Lima eSilva (CPF ***.667.761-**) em 17/11/2025 16:26 - Assinado eletronicamente

Endereço IP	Geolocalização
177.2.109.246	Não disponível
Autenticação	celina@ms.senai.br
Email verificado	
MspPObxojYBvJEz+9pq/vJoVe9yj/LIXD2i2ysaa05M=	
SHA-256	

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

<https://assinatura.fiems.com.br/validate/VGEQW-9TXGZ-J7EHS-B972K>

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

<https://assinatura.fiems.com.br/validate>



MANIFESTO DE ASSINATURAS



Código de validação: Q379E-M54HG-3AWLN-CKM9Q

Tipo de assinatura: Avançada

Esse documento foi assinado pelos seguintes signatários nas datas indicadas (Fuso horário de Brasília):

- ✓ Rodolpho Caesar Mangialardo (CPF ***.282.891-**) em 19/11/2025 09:12 -
Assinado eletronicamente

Endereço IP	Geolocalização
187.32.65.213	Lat: -15,875986 Long: -47,931725
	Precisão: 5523 (metros)
Autenticação	rmangialardo@ms.senai.br (Verificado)
Login	
PIY8yygjzkKbfY/s6glTvv91JWliThBFR6Dmd18TzE=	
SHA-256	

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

<https://assinatura.fiems.com.br/validate/Q379E-M54HG-3AWLN-CKM9Q>

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

<https://assinatura.fiems.com.br/validate>

PORTARIA N.º 33/2025

O DIRETOR REGIONAL DO SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL-
Departamento Regional de Mato Grosso do Sul, no uso das atribuições que o cargo lhe confere.

Considerando o Artigo 20 da Lei Federal n.º 12.513, de 26 de outubro de 2011, que conferiu autonomia ao SENAI na criação e oferta de cursos e programas de educação profissional e tecnológica, redação dada pela Lei Federal n.º 12.816, de 05 de junho de 2013.

Considerando a Resolução n.º 11/2015 do Conselho Nacional do SENAI, de 25 de março de 2015, que aprova o regulamento da integração do SENAI ao Sistema Federal de Ensino e do exercício da autonomia para a criação e oferta de cursos e programas de educação profissional e tecnológica.

Considerando o disposto no artigo 41, alínea “b” do Regimento do SENAI, aprovado pelo Decreto 494, de 10 de janeiro de 1962.

Considerando o Regimento Escolar das Unidades Operacionais SENAI-DR/MS.

Considerando a Resolução n.º 20/2025, que autorizou o funcionamento e o projeto do curso Técnico em Eletrotécnica - Semipresencial na Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande/MS.

Considerando o Parecer n.º 90/2025 da Gerência de Educação.

Considerando o Guia da Autonomia SENAI – Departamento Nacional, 3ª edição, 2018, Brasília-DF, que indica que as alterações de projetos de cursos já autorizados, sejam atualizados por meio de atos diretos da Direção Regional.

RESOLVE:

Inserir na Resolução n.º 20/2025 o polo de apoio presencial no município de Ribas do Rio Pardo, atualizando de acordo com a Versão 2023 da Central de Tutoria e Monitoria vigente, ampliando o atendimento e mantendo os demais dispostos:

1. Autorizar o funcionamento, pelo prazo de cinco anos, do curso Técnico em Eletrotécnica, constante do Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais, Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, modalidade Semipresencial, a ser oferecido pelo SENAI-DR/MS e realizado Unidade Operacional: Faculdade de Tecnologia SENAI Campo Grande, situada na Avenida Afonso Pena, 1.114 Bairro Amambai em Campo Grande/MS – CEP 79005-001 e no polo de apoio presencial:
 - Polo Ribas do Rio Pardo, situado na Rua Sônia Aparecida Silva dos Reis, Quadra C, Parque Estoril em Ribas do Rio Pardo/MS – CEP 79180-000.
2. Aprovar o projeto de curso Técnico em Eletrotécnica, constante do Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais, Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, cuja matriz curricular apresenta um total de 1.200 horas, sendo 960 horas à distância e 240 horas presenciais.
3. Autorizar a publicação no site do Departamento Nacional e Departamento Regional.

Anote-se, dê-se ciência e cumpra-se.

Campo Grande-MS, 19 de novembro de 2025.

Assinado eletronicamente por:
Rodolpho Caesar Mangialardo
CPF: ***.282.891-**
Data: 24/11/2025 10:10:49 -04:00

RODOLPHO CAESAR MANGIALARDO
Diretor Regional SENAI-DR/MS

SISTEMA FIEMS

Av. Afonso Pena, 1.206 | Bairro Amambai
79.005-901 | Campo Grande/MS | Brasil

www.fiems.com.br



MANIFESTO DE ASSINATURAS



Código de validação: DXA25-6GHFA-ZLDRD-BYFRL

Tipo de assinatura: Avançada

Esse documento foi assinado pelos seguintes signatários nas datas indicadas (Fuso horário de Brasília):

- ✓ Rodolpho Caesar Mangialardo (CPF ***.282.891-**) em 24/11/2025 11:10 -
Assinado eletronicamente

Endereço IP	Geolocalização
177.2.109.246	Lat: -20,465939 Long: -54,624795
	Precisão: 14 (metros)
Autenticação	rmangialardo@ms.senai.br (Verificado)
Login	
9mn6kNxaayDkRqKef30O6oSHLEb17UL45LJ6rvVTFhA=	
SHA-256	

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

<https://assinatura.fiems.com.br/validate/DXA25-6GHFA-ZLDRD-BYFRL>

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

<https://assinatura.fiems.com.br/validate>