

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

PLANO DE CURSO
HABILITAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

TÉCNICO SEMIPRESENCIAL EM ELETROTÉCNICA

EIXO TECNOLÓGICO
CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS

VERSÃO DO ITINERÁRIO NACIONAL - VI

WWW.FIEMG.COM.BR/SENAI

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG

Flávio Roscoe Nogueira

Presidente da FIEMG

Presidente do Conselho Regional do SENAI DR-MG

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI

Departamento Regional de Minas Gerais – DR/MG

Christiano Paulo de Mattos Leal

Diretor Regional do SENAI DR-MG

Ricardo Aloysio e Silva

Gerente de Educação Profissional e Tecnologia

Joao Tomaz da Silva Junior

Gerente de Operações

Sueli Chaves Andrade

Coordenadora

Gerência de Educação Profissional e Tecnologia

Coordenação do Trabalho

Núcleo de Desenvolvimento de Produtos de Tecnologia e Educação

1. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ESCOLA

CNPJ	03.773.700/0024-01
Mantenedora	Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial – SENAI/MG
Mantida	SENAI Itajubá CFP Aureliano Chaves
Esfera Administrativa	FEDERAL
Endereço	Rua Dr. Luiz Rennó, 715, Bairro Avenida
Cidade / UF / CEP	Itajubá, MG - CEP: 37504-050
Telefone / Fax	(35) 3623-1788
E-mail de contato	senaiitajuba@fiemg.com.br
Site da Unidade	www.fiemg.com.br

2. JUSTIFICATIVA

O SENAI, buscando acompanhar as evoluções do mercado produtivo mundial, frente às transformações tecnológicas da realidade industrial brasileira e alterações impostas ao perfil do trabalhador, participa efetivamente da Reforma da Educação Profissionalizante, bem como da realidade da indústria, no que diz respeito às necessidades de capacitação, qualificação e requalificação profissional dos trabalhadores do setor produtivo.

Destaca-se, portanto, o surgimento de uma demanda crescente de profissionais técnicos que congreguem determinados perfis de competência, capazes de suprir as carências detectadas no mundo do trabalho.

Em sintonia com as mudanças no contexto do trabalho e em consonância com a Legislação Educacional vigente, o SENAI DR/MG busca uma atuação profissional coerente com as imposições da contemporaneidade e assegurando assim, uma educação profissional vinculada às demandas do mundo produtivo e dos cidadãos.

Em resposta a esse desafio, foi elaborada por especialistas do SENAI, a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com o objetivo de nortear as ações pedagógicas da instituição, desde a concepção do Perfil Profissional a ser formado e do currículo até as estratégias educacionais a serem utilizadas com vistas ao desenvolvimento de competências.

O SENAI definiu como principal estratégia, a constituição de Comitês Técnicos Setoriais para contribuir com a identificação e atualização das competências profissionais requeridas dos trabalhadores, responsabilizando-se particularmente pela definição dos perfis profissionais correspondentes às ocupações demandadas pelos segmentos industriais atendidos pelo SENAI.

Nesse contexto, o Perfil Profissional é o marco de referência que expressa as competências profissionais que subsidiam o planejamento e o desenvolvimento das ofertas formativas.

Os Perfis Profissionais definidos por Comitês Técnicos Setoriais são referências para o processo de elaboração do Desenho Curricular da oferta formativa.

O Desenho Curricular é o resultado do processo de concepção de ofertas formativas que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades referentes às competências de um perfil profissional. Esse processo realiza a transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências de um perfil profissional.

Para subsidiar a formação dos **Cursos de Habilitação Técnica de Nível Médio** foi utilizada a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com base em Competências, compreendendo os conceitos, a saber:

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Fundamentos Técnicos e Científicos** – indicam a base sobre a qual se assenta uma qualificação, expressando desempenho. São de caráter geral e de natureza diversificada, necessários ao desenvolvimento de competências específicas e de gestão apontadas no perfil profissional.
- ✓ **Capacidades Sociais** – Capacidades que permitem responder a relações e procedimentos estabelecidos na organização do trabalho e integrar-se com eficácia, em nível horizontal e vertical, cooperando com outros profissionais de forma comunicativa e construtiva.
- ✓ **Capacidades Organizativas** – Capacidades de coordenar as diversas atividades, participar na organização do ambiente de trabalho administrar racional e conjuntamente os aspectos técnicos, sociais e econômicos implicados, bem como utilizar de forma adequada e segura, os recursos materiais e humanos a disposição.
- ✓ **Capacidades metodológicas** – Capacidades que permitem responder a situações novas e imprevistas que se apresentam no trabalho, com relação a procedimentos, sequências, equipamentos e produtos bem como encontrar soluções apropriadas e tomar decisões autonomamente.
- ✓ **Desenho Curricular** é a tradução pedagógica do perfil profissional, representando a decodificação das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, de forma a assegurar o desenvolvimento das competências descritas no perfil. Está estruturado em módulos, organizados internamente por Unidades Curriculares inter-relacionadas e identificadas com as competências do módulo.
- ✓ **Módulos** são conjuntos didáticos pedagógicos, sistematicamente organizados para o desenvolvimento das competências profissionais estabelecidas no perfil.
- ✓ **Unidades Curriculares** são unidades pedagógicas que articulam os conteúdos formativos, numa visão interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento das competências indicadas no perfil profissional. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são compostos por fundamentos técnicos e científicos ou capacidades técnicas, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, conhecimentos, habilidades e atitudes.

3. IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO

TITULARIDADE DA OCUPAÇÃO:	TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA		CBO:	3131-05
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:	Técnica de Nível Médio		C.H. DO CURSO:	1200 horas
			CÓD. MATRIZ SGE:	HTELET_25A
NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO:	3		EIXO TECNOLÓGICO:	Controle de Processos Industriais
ÁREA TECNOLÓGICA	Energia GTD	SEGMENTO TECNOLÓGICO:	Eletrotécnica	
COMPETÊNCIA GERAL	Instalar, manter e projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e ambientais.			
REQUISITOS DE ACESSO:	<ul style="list-style-type: none">▪ Estar cursando ou ter concluído o ensino médio;▪ ter acesso à internet de banda larga (velocidade mínima de 1 Mbps);▪ possuir uma conta própria de e-mail;▪ ter disponibilidade para participar das aulas presenciais nas datas agendadas no calendário escolar.			

RELAÇÃO DAS FUNÇÕES (UNIDADES DE COMPETÊNCIA)

FUNÇÃO 1	Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.
FUNÇÃO 2	Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.
FUNÇÃO 3	Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

4. DESENHO CURRICULAR

4.1 Organização Curricular

UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA		
	TOTAL	EAD	PRESENCIAL
Comunicação Oral e Escrita	58	42	16
Leitura e Interpretação de Desenho	30	22	8
Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS)	30	22	8
Eletricidade	120	88	32
Instalações Elétricas Prediais	150	110	40
Projetos Elétricos Prediais	117	77	40
Segurança em Eletricidade	30	22	8
Instalações Elétricas Industriais	166	110	56
Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizados	98	66	32
Projetos Elétricos Industriais	90	66	24
Eficiência Energética	30	22	8
Gestão da Manutenção	30	22	8
Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)	63	55	8
Manutenção Elétrica Predial e Industrial	68	44	24
Manutenção e Operações de Sistema Elétricos de Potência (SEP)	30	22	8
Projetos de Sistemas Elétricos de Potência	90	66	24
Carga Horária Total	1200	856	344

4.2 Detalhamento Das Unidades Curriculares

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
Unidade Curricular: Comunicação Oral e Escrita	Carga horária: 58 horas
<p>Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.</p> <p>Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.</p> <p>Unidade de Competência 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.</p> <p>Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relativos às técnicas de comunicação e de redação de documentos técnicos, bem como as capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.</p>	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e interpretar símbolos e signos do contexto social - Identificar e interpretar tipos de grafias - Ler e interpretar texto - Utilizar linguagens como meio de expressão, informação e comunicação. - Comunicar-se oralmente e por meio eletrônico - Decodificar e codificar informações - Elaborar apresentações, inclusive em meio eletrônico. - Interpretar manuais e catálogos técnicos - Interpretar textos técnicos - Manipular textos eletrônicos - Pesquisar em diversas fontes, inclusive em meio eletrônico. - Produzir e estruturar textos técnicos (e-mail, parecer, relatório, manual etc.). 	<p>Comunicação</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Processo: emissor, receptor, referente, mensagem, canal, código, feedback; ✓ Níveis de fala: gíria, linguagem coloquial, linguagem padrão. <p>Descrição de objeto, processo e ambiente</p> <p>Dissertação</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrutura: introdução, desenvolvimento, conclusão. <p>Editor de apresentações gráficas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação: estruturação da apresentação, gerenciamento de tempo, ferramentas de multimídia. ✓ Slide: regras de estruturação, inserção de figuras e arquivos, formatação. <p>Editor de Texto</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Digitação de textos ✓ Inserções ✓ Formatação ✓ Impressão de arquivos <p>Internet</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesquisa ✓ Comunicação: e-mail, SMS.

	<p>Parágrafo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrutura interna: tópico frasal, ideias secundárias. ✓ Unidade interna: sequência de ideias, coerência, concisão. ✓ Tipos de parágrafo: narrativo, descritivo, dissertativo. <p>Relatório Técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrutura básica ✓ Tipos de relatório: atividade, ocorrência, estudos ou de pesquisa. <p>Técnica de Intelecção de Texto</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análise textual (etapa de preparação de compreensão do texto): visão global do texto, levantamento dos conceitos e dos termos fundamentais, identificação de ideias principais e secundárias do parágrafo, identificação das inter-relações textuais, identificação de introdução, desenvolvimento e conclusão. ✓ Temática: depreensão do assunto, depreensão do tema, depreensão da mensagem, resumo do texto. ✓ Interpretativa: coerência interna, profundidade no tratamento do tema, validade e relevância da argumentação (e da contra argumentação). ✓ Elaboração de texto crítico
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções

<ul style="list-style-type: none"> - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
--	---

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Sala de aula;
oficina pedagógica;
biblioteca;
laboratório de informática;
ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Equipamentos:

Computador com pacote Office, e acesso à internet;
projektor multimídia, TV.

Recurso e Material Didático:

Material on-line;
livro didático nacional;
normas técnicas;
aplicativos de edição de texto: planilhas e gráficos.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Leitura e Interpretação de Desenho

Carga horária: 30 horas

Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade de Competência 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relativos às simbologias, aos croquis, aos esquemas e aos diagramas eletroeletrônicos, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Fundamentos <ul style="list-style-type: none"> - Efetuar cálculos de operações fundamentais de matemática - Identificar as normas técnicas vigentes de desenho - Identificar elementos da geometria descritiva - Identificar elementos de desenho - Dimensionar escalas - Efetuar cálculos de perímetro de área e volume - Identificar as simbologias utilizadas no projeto - Identificar dimensões dos ambientes (local) - Identificar escalas de desenho - Identificar instrumentos e ferramentas de desenho - Identificar tipos de legendas - Interpretar as unidades de medidas - Interpretar escalas de desenho - Interpretar perspectivas, vistas e cortes. - Interpretar planta baixa e desenhos - Interpretar projetos arquitetônicos - Utilizar instrumentos de medidas dimensionais. 	Equipes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabalho em grupo ✓ Relações interpessoais Escala <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definição e aplicação ✓ Razão, proporção e regra de três simples. Ética <ul style="list-style-type: none"> Postura ética nos dados e informações coletados Leitura e Interpretação <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planta baixa ✓ Perspectivas, vistas e cortes. ✓ Cota do desenho Posicionamento dos componentes arquitetônicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Leiautes ✓ Simbologia ✓ Diagramas Medidas lineares e de área <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conversão de unidades ✓ Ferramentas e instrumentos de medidas Normas técnicas de desenho técnico Organização dos dados e informações <ul style="list-style-type: none"> ✓ Coleta ✓ Seleção ✓ Organização ✓ Análise Unidade de medida <ul style="list-style-type: none"> ✓ Múltiplos e submúltiplos ✓ Sistema internacional ✓ Sistema inglês
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS

CAPACIDADES SOCIAIS:

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- Ética
 - ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
 - ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.
- Trabalho em equipe
 - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
 - ✓ Trabalho em grupo;
 - ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
 - ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
 - ✓ Cooperação.
 - ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho
 - ✓ Princípios de organização
 - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
 - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
 - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
 - ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
 - ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
 - ✓ Normas básicas de segurança.
- Virtudes profissionais:
 - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
 - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
 - ✓ Características
 - ✓ Métodos
 - ✓ Fontes
 - ✓ Estruturação

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Sala de aula;
sala de desenho;
ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Equipamentos:

Microcomputador;
prancheta portátil;
projeto multimídia;

quadro branco;
software CAD.

Recurso e Material Didático:

Livro didático nacional;
normas técnicas;

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS)

Carga horária: 30 horas

Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade de Competência 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relativos às ações preventivas pertinentes à conservação do meio ambiente, à segurança e à saúde nos serviços em eletricidade e à utilização de princípios de gestão da qualidade, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Conceituar princípios ambientais
- Conceituar princípios de qualidade
- Identificar as condições ambientais de riscos no trabalho
- Identificar elementos da gestão ambiental
- Identificar EPI e EPC, saúde e segurança no trabalho e as ambientais.
- Identificar normas técnicas e regulamentadoras vigentes
- Identificar os aspectos relacionados à saúde e à segurança do trabalho
- Identificar os riscos ocupacionais
- Interpretar os processos de gestão da qualidade, meio ambiente, e saúde e segurança do trabalho.

CONHECIMENTOS

Equipes de trabalho

- ✓ Trabalho em grupo
- ✓ Relações interpessoais

Meio Ambiente

- ✓ Aspectos e impactos ambientais da ação humana: consumo consciente, reciclagem de lixo, descarte de resíduos
- ✓ Ecossistemas e globalização dos problemas ambientais
- ✓ Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia
- ✓ Preservação do meio, tecnologias limpas, uso de recursos renováveis e desenvolvimento sustentável

Qualidade

- ✓ Terminologias e procedimentos
- ✓ Princípios de gestão da qualidade
- ✓ Processo
- ✓ Ferramentas: Pareto, Ishikawa, histograma, lista de verificação, brainstorm, gráfico de controle, diagrama de dispersão.
- ✓ Planilhas e gráficos

Qualidade Total

- ✓ Conceito

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eficiência ✓ Eficácia ✓ Melhoria Contínua <p>Saúde e Segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ A CIPA ✓ Acidentes de trabalho: definições, características, tipos (no trajeto, fora do local e do horário de trabalho) ✓ Doenças: profissionais, doença do trabalho. ✓ Condições ambientais: riscos ambientais no trabalho, riscos ergonômicos, prevenção e redução de danos. ✓ Riscos ocupacionais: medidas preventivas, utilização de equipamentos de prevenção individual (EPI), utilização de equipamentos de prevenção coletiva (EPC), controle e conservação dos equipamentos de proteção
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;

<p>com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</p> <p>- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes <p>Estruturação</p>
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
Ambientes Pedagógicos: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)	
Equipamentos: Computador	
Recurso e Material Didático: Livro didático nacional; normas técnicas	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Eletricidade		Carga horária: 120 horas
Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.		
Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.		
Unidade de Competência 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.		
Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relativos às grandezas e ao funcionamento de circuitos eletroeletrônicos, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar princípios de química e física - Aplicar princípios de trigonometria - Efetuar a medição de grandezas elétricas - Efetuar cálculos de operações fundamentais de matemática - Identificar as ferramentas adequadas para realização dos testes de acordo com a classe de tensão - Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos de medição adequados para as 	Circuitos elétricos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Série ✓ Paralelo ✓ Misto Comunicação e Informação <ul style="list-style-type: none"> ✓ Envio ✓ Intenção ✓ Recepção ✓ Confirmação 	

medições e os testes.

- Identificar ausência de tensão
- Identificar características elétricas de materiais, componentes, instrumentos e equipamentos.
- Identificar e interpretar unidades de medidas elétricas
- Identificar grandezas elétricas
- Identificar o funcionamento de circuitos eletroeletrônicos
- Identificar os instrumentos de medição
- Identificar princípios de funcionamento dos componentes e dos equipamentos
- Identificar terminologias técnicas
- Interpretar diagramas e esquemas elétricos
- Interpretar simbologia de componentes elétricos
- Reconhecer princípios da física (eletricidade, magnetismo, eletromagnetismo e mecânica).
- Reconhecer princípios de química (Reações químicas)
- Reconhecer princípios de trigonometria
- Utilizar procedimentos e normas específicos de medição.

Corrente Alternada

- ✓ Grandezas e valores característicos
- ✓ Princípio de geração
- ✓ 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 – série e paralelo, resistivo, indutivo, capacitivo, RLC – série e paralelo.
- ✓ Potência em corrente alternada: aparente, ativa, reativa

Dados e informações

- ✓ Seleção
- ✓ Sistematização
- ✓ Organização
- ✓ Apresentação

Fator de potência

Fundamentos de Eletricidade

- ✓ Histórico
- ✓ Materiais elétricos
- ✓ Fontes geradoras por ação: pressão, química, magnética, térmica, mecânica, luminosa
- ✓ Carga elétrica
- ✓ Eletrização dos corpos
- ✓ Lei Coulomb
- ✓ Campo elétrico
- ✓ Força elétrica
- ✓ Potencial elétrico
- ✓ Diferença de potencial (ddp)

Grandezas fundamentais do circuito elétrico

- ✓ Corrente elétrica
- ✓ Tensão elétrica
- ✓ Resistência elétrica

Magnetismo e Eletromagnetismo

- ✓ Ferromagnetismo: natural, artificial, leis da atração e repulsão entre polos, inseparabilidade dos ímãs, interação entre ímãs.
- ✓ Campo magnético: linhas de forças magnéticas, fluxo de indução magnética, densidade do fluxo magnético, circuitos magnéticos.
- ✓ Eletromagnetismo: campo magnético no condutor, regras, força de Lorentz, lei de Faraday, lei de Lenz, autoindução.

- ✓ Capacitância e indutância
- ✓ Capacitores: definição, características, comportamento em corrente contínua, associação em série, associação em paralelo.
- ✓ Indutores: definição, características, comportamento em corrente contínua, associação em série, associação em paralelo.

Matemática aplicada

- ✓ Trigonometria
- ✓ Conjuntos numéricos e números decimais
- ✓ Operações com números decimais
- ✓ Razão e proporção: direta e inversa, proporções e porcentagem
- ✓ Múltiplos
- ✓ Submúltiplos
- ✓ Arredondamento
- ✓ Dígitos significativos na leitura de instrumentos
- ✓ Notação científica
- ✓ Frações, potenciação e radiciação.
- ✓ Equações de 1º e 2º grau
- ✓ Geometria espacial e plana

Medidas elétricas

- ✓ Princípio de funcionamento dos instrumentos de medida: ferro móvel, bobina móvel, eletrodinâmico, ressonante, digitais.
- ✓ Características básicas dos instrumentos de medida: escala, precisão, sensibilidade, posição, isolamento.
- ✓ Instrumentos e grandezas: voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, cossifímetro, frequencímetro, multímetros, medidores de energia elétrica, técnicas de medição, padronização de tensões EBT, BT, MT, AT e EAT, medições em EBT.

Potência elétrica em corrente contínua

- ✓ Definição
- ✓ Energia elétrica
- ✓ Rendimento
- ✓ Máxima transferência de potência
- ✓ Lei de Joule

Princípios de Eletrônica

- ✓ Diodos semicondutores
- ✓ Retificação monofásica
- ✓ Retificação trifásica
- ✓ Diodo Zener

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Led ✓ Reguladores de tensão ✓ Filtro capacitivo <p>Princípios de Leis e Teoremas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Leis: Ohm, Kirchoff. ✓ Ponte Wheatstone
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

mudanças tecnológicas.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Sala de aula;
oficina pedagógica;
biblioteca;
laboratório de informática;
ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Equipamentos:

EPI e EPC;
ferramentas manuais;
multímetro digital (True RMS), alicate volt amperímetros; megômetro digital; tacômetro; frequencímetro; capacitômetro digital; luxímetro; osciloscópio; decibelímetro; termovisor; terrômetro; wattímetro; sequencímetro; fasímetro; instrumentos e categorias CAT III, CAT IV etc.; gerador de funções; fonte CC ajustável; matriz de contato, analisadores de qualidade de energia, elétrica e detector de tensão; material de expediente.

Recurso e Material Didático:

Livro didático nacional;
manual;
catálogo técnico.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Instalações Elétricas Prediais

Carga horária: 150 horas

Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas a instalações elétricas prediais, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas elétricos.
- Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes considerando as esferas municipal, estadual e Federal.
- Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação
- Identificar e aplicar técnicas de aterramento
- Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.

CONHECIMENTOS

Aterramento

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Esquemas: TNC, TNS, TNCS, TT, IT

Condutores elétricos

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- ✓ Tipos: rígidos e flexíveis, unipolares e multipolares, isolados e nus
- ✓ Conexões: emendas e conectores

- Identificar sequência de operação
- Identificar sistemas elétricos
- Instalar circuitos elétricos conforme projeto
- Interpretar e montar diagramas elétricos
- Interpretar ordem de serviço
- Ler e interpretar diagramas elétricos
- Montar infraestrutura elétrica, conforme projeto.
- Reconhecer normas regulamentadoras e técnicas
- Reconhecer princípios de eletricidade
- Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.
- Utilizar novas tecnologias

- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Instalações
 - Fixados em paredes
 - Sobre isoladores e em linha aérea
 - Em eletroduto aparente ou embutido
 - Em leitos de cabos e em eletrocalhas
- ✓ Descartes adequados de resíduos
- ✓ Reciclagem de resíduos
- ✓ Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia

Diagramas elétricos

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 e 5444
- ✓ Características
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos: unifilar e multifilar

Dispositivos de comunicação e segurança patrimonial

- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos: sistemas de alarme residencial, sistema de telefonia, cerca elétrica, sistema de porteiro eletrônico, sistema de portão automático, sistema de circuito fechado de TV (CFTV)

Dispositivos de manobra

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT BR 5410
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos
 - Interruptores
 - Dimmer
 - Botões
 - Contatores
 - Sensores
 - Relés: relés de impulso, minuterias, programadores de horários.
 - Controladores programáveis

Dispositivos de proteção

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação

- Fusível
- Disjuntores
- Diferencial Residual (DR)
- Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)

Ferramentas e equipamentos

- ✓ Manuseio
- ✓ Tipos
 - Ferramentas manuais: alicates, chaves de fenda, canivetes, serras, tarraxa para eletrodutos, linha de bater, limas, martelo, níveis, prumo de centro, dobradores de tubos, rebiteadeira.
 - Ferramentas elétricas: soprador térmico, parafusadeira, furadeira manual, serras.
 - Instrumentos: instrumentos de medidas elétricas, instrumentos de medição linear.
- ✓ Zelo

Higiene e Segurança no Trabalho

- ✓ Princípios de higiene e segurança no trabalho
- ✓ Princípios de segurança
- ✓ Organização e limpeza de ambientes de trabalho: utilização de EPIs, equipamentos, metodologias, normas e procedimentos.

Infraestrutura

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos
 - Eletrodutos e acessórios
 - Barramentos e acessórios
 - Canaletas e acessórios
 - Quadro de distribuição e caixas
 - Cabeamento estruturado
- ✓ Descarte adequado de resíduos
- ✓ Reciclagem de resíduos

Motores elétricos de corrente alternada

- ✓ Tipos: motor monofásico de fase auxiliar e universal

Organização de ambientes de trabalho – gestão da rotina

- ✓ Definição de etapas
- ✓ Elaboração de cronogramas
- ✓ Registro de serviço

Sistema de iluminação

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 e 5413.
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos de lâmpadas: lâmpadas incandescentes e acessórios, lâmpadas frias e acessórios, lâmpadas de descarga e acessórios, LEDs

Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5419
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Tipos: Faraday e Franklin
- ✓ Acessórios

Sistemas de alimentação elétrica

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT BR 14039
- ✓ Características: regulamentação das
- ✓ Concessionárias locais
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos: alimentação em baixa tensão e alimentação em média tensão

Tomadas de corrente

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
<p>Ambientes Pedagógicos: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); aula de campo; laboratório de instalações elétricas prediais; sala de aula.</p>	

Equipamentos:

EPI e EPC;
microcomputador;
projektor multimídia;
quadro branco;
multímetro digital (True RMS), alicate volt amperímetros; megômetro digital; tacômetro; frequencímetro; capacímetro digital; luxímetro; osciloscópio; decibelímetro; termovisor; terrômetro; wattímetro; sequêncímetro; fasímetro; instrumentos e categorias CAT III, CAT IV etc.; gerador de funções; fonte CC ajustável; matriz de contato, analisadores de qualidade de energia elétrica e detector de tensão;
alicates, chaves de fenda e fenda cruzada, chave Allen, torquês e combinadas, facas para eletricitistas, arco de serra, cortador de tubo PVC, tarraxa para eletrodutos, limas, martelo, nível de bolha, furadeira manual, parafusadeira, soprador térmico, serra tico-tico, broca cônica, ferro de solda; sinalizadores luminosos e sonoros;
canaletas, eletrodutos, eletrocalhas, leitos, abraçadeiras, trilhos DIN, quadros de distribuição, painéis de comandos e proteção, suportes, tomadas industriais e demais acessórios;
centro de distribuição monofásico e polifásico;
chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato;
cigarra/campainha comandada por botão pulsador;
cordoalhas, haste, fitas, conectores e demais acessórios;
fios, cabos e barramentos;
fusíveis, disjuntores termomagnéticos, Disjuntor e Interruptor Diferencial Residual (DDR e IDR), dispositivo de Proteção Contra Surtos Elétricos (DPS);
lâmpadas (fluorescente, vapores metálicos, halógenas e a leds) comandadas por interruptores: intermediário, minuteria, timer, fotoelétrico, sensor de presença, relés programáveis, relés de impulso, interruptor acionado por controle remoto e comando de voz;
normas, manuais e catálogos técnicos;
sistema de alarme residencial cerca elétrica, sistema de porteiro eletrônico, sistema de portão automático, sistema de circuito fechado de TV (CFTV) e automação predial/doméstica (domótica).

Recurso e Material Didático:

Livro didático nacional;
normas técnicas

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Projetos Elétricos Prediais

Carga horária: 117 horas

Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos que serão empregados na elaboração de projetos de instalações elétricas, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

CONHECIMENTOS

- Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo
- Aplicar as regulamentações da concessionária local
- Aplicar legislações, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e ambientais.
- Comparar o projeto com as exigências do cliente
- Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente
- Consultar catálogos e manuais de fabricantes
- Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática
- Elaborar croquis, leiautes e diagramas elétricos.
- Elaborar desenhos de sistemas elétricos prediais
- Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos prediais (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos e quadros de cargas).
- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente
- Identificar a necessidade do cliente
- Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho
- Identificar e aplicar normas técnicas vigentes de desenho
- Identificar elementos e simbologias do desenho
- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho
- Identificar ponto de entrega de energia elétrica
- Levantar dados técnicos, segundo os padrões estabelecidos.
- Localizar posição das cargas
- Propor soluções de eficiência energética
- Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica
- Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes e dos locais, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas.
- Registrar os projetos nos órgãos competentes
- Seguir regulamentações da concessionária local
- Selecionar as normas e as regulamentações

Conselho de classe

- ✓ Atribuições técnicas
- ✓ Responsabilidade técnica
- ✓ Código de defesa do consumidor

Desenho assistido por computador

- ✓ Software aplicativo: apresentação e características
 - ✓ Desenho aplicado às instalações elétricas: a área de trabalho, comandos de desenho e modificação e comandos de auxílio.
 - ✓ Manipulação de desenhos: trabalhando com textos, anipulação de blocos de desenhos, manipulando as hachuras, comandos de dimensionamento.
- ✓ Impressão e manipulação de escalas

Desenho de instalações elétricas

- ✓ Elementos de um sistema elétrico
- ✓ Circuitos elétricos
- ✓ Materiais utilizados em instalações elétricas
- ✓ Dispositivos de controle dos circuitos
- ✓ Dispositivos de proteção dos circuitos
 - ✓ Representação das instalações em planta: simbologia, planta baixa, cobertura, esquema vertical, detalhamento, ponto de consumo.
- ✓ Instalação de para-raios
- ✓ Instalações elétricas em edificação

Fundamentos de Desenho Técnico

- ✓ Escalas (NBR 8196)
- ✓ Razão e importância (o desenho e o técnico)
- ✓ Normas – ABNT – ISO – DIN e outros
- ✓ Instrumentos e utensílios de desenho
- ✓ Formatos e dobramentos de papel
- ✓ Escrita (NBR 8402)
- ✓ Linhas (NBR 8403)
- ✓ Projeção ortogonal (NBR 10067): projeção no primeiro e terceiro diedros, vistas, esboço cotado de vistas, cotagem (NBR 10126)
- ✓ Perspectiva: paralela cavaleira (45°), axométrica e isométrica, desenho isométrico (visão explodida), esboço cotado em perspectiva.

Memorial descritivo

- ✓ Estrutura
- ✓ Objetivo
- ✓ Levantamento de dados
- ✓ Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)

Normas técnicas

<ul style="list-style-type: none">- aplicáveis ao projeto- Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto- Utilizar softwares específicos para a elaboração do projeto	<ul style="list-style-type: none">✓ Disposições gerais e campo de aplicação✓ Organização✓ Hierarquia e órgãos regulamentadores✓ Tipos✓ Uso✓ Exemplos✓ Outras denominações✓ Legislações: Federais, Estaduais e Municipais <p>Organização das informações</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Coleta✓ Seleção✓ Organização✓ Análise✓ Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT) <p>Organização de trabalho – gestão da rotina</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Delimitação de atividades✓ Definição de etapas✓ Previsão de recursos✓ Elaboração de cronogramas <p>Pesquisa e análise de informações</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Técnicas de Pesquisa✓ Fontes de consulta✓ Seleção de informações✓ Análise das informações e conclusões <p>Planejamento e controle</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução e avaliação.✓ Organização: documentação <p>Projeto</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Definição✓ Planejamento✓ Viabilidade técnica e econômica✓ Confiabilidade✓ Recursos: humanos, financeiros e materiais.✓ Cronograma: físico e financeiro✓ Apresentação do projeto
---	--

	<p>Projeto de instalações elétricas prediais, seguindo padrão de eficiência energética</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dimensionamento de condutores ✓ Dimensionamento de dispositivos de proteção ✓ Dimensionamento de eletroduto ✓ Cálculo de demanda ✓ Cálculo de fator de carga ✓ Cálculo de iluminação (lâmpadas, luminárias e sistemas de iluminação, iluminação interna, iluminação externa) ✓ Planta elétrica.
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação

flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Ambiente Virtual de Aprendizagem - (AVA);
laboratório de desenho;
laboratório de informática;
sala de aula.

Equipamentos:

Ferramentas computacionais;
microcomputador;
projektor multimídia;
quadro branco;
software de desenho assistido.

Recurso e Material Didático:

Filme;
legislação vigente;
livro didático nacional;
normas regulamentadoras.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Segurança em Eletricidade

Carga horária: 30 horas

Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas para prevenção de acidentes relacionados com serviços de eletricidade com base na norma regulamentadora NR 10, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

Elaborar e seguir Análise Preliminar de Risco (APR)

- Identificar a área a ser sinalizada e isolada
- Identificar as condições de segurança para execução do projeto
- Identificar as etapas de desenergização, conforme norma.
- Identificar as normas técnicas e de segurança
- Identificar e aplicar técnicas e métodos de pr
- EPI e EPC adequados à atividade e à classe de tensão
- Identificar lesões causadas por acidentes elétricos
- Identificar medidas preventivas de proteção e combate a incêndios
- Identificar métodos de princípios de incêndios

CONHECIMENTOS

Acidentes de origem elétrica

- ✓ Causas diretas e indiretas
- ✓ Discussão de casos

Educação em Prevenção de Acidentes – GEPA/CIPA

- ✓ Campanhas de segurança

Equipamentos de proteção coletiva

Equipamentos de proteção individual

Fundamentos da segurança com eletricidade

- Identificar os riscos inerentes ao trabalho com a eletricidade

Identificar prioridade de atendimento interpretar e executar os procedimentos de trabalho

- Interpretar e executar serviços de acordo com a Ordem de Serviço (OS)
- Interpretar índices de acidentes no trabalho
- Interpretar informações técnicas
- Reconhecer normas técnicas e regulamentadoras vigentes
- Reconhecer princípios de saúde, segurança e combate a incêndio do trabalho em eletricidade.

Medidas de Controle do Risco Elétrico

- ✓ Desenergização
- ✓ Equipotencialização
- ✓ Seccionamento automático da alimentação
- ✓ Extrabaixa tensão
- ✓ Barreiras e invólucros
- ✓ Bloqueios e impedimentos
- ✓ Obstáculos e anteparos
- ✓ Isolamento das partes vivas
- ✓ Isolação dupla ou reforçada
- ✓ Colocação fora de alcance
- ✓ Separação elétrica
- ✓ Aterramento funcional (TN / TT / IT), de proteção, temporário
- ✓ Dispositivos a corrente de fuga

Primeiros socorros

- ✓ Noções sobre lesões
- ✓ Priorização do atendimento
- ✓ Aplicação de respiração artificial
- ✓ Massagem cardíaca
- ✓ Técnicas para remoção e transporte de acidentados
- ✓ Práticas

Proteção e combate a incêndio

- ✓ Noções básicas
- ✓ Medidas preventivas
- ✓ Métodos de extinção
- ✓ Prática

Regulamentações do MTE

- ✓ Normas Regulamentadoras relacionadas às instalações elétricas
- ✓ Disposições gerais e campo de aplicação
- ✓ NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- ✓ NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
- ✓ NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- ✓ NR 17 - Ergonomia
- ✓ NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- ✓ NR 21 - Trabalho a Céu Aberto
- ✓ NR 26 - Sinalização de Segurança
- ✓ NR 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- ✓ NR35 - Trabalho em altura
- ✓ NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade
- ✓ Qualificação, habilitação, capacitação e autorização.

	<p>Responsabilidades</p> <p>Riscos adicionais</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Altura ✓ Ambientes confinados ✓ Áreas classificadas ✓ Umidade ✓ Condições atmosféricas <p>Riscos em instalações e serviços com eletricidade</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ O choque elétrico, mecanismos e efeitos. ✓ Campos eletromagnéticos ✓ Arcos elétricos, queimaduras e quedas. <p>Rotinas de trabalho – procedimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalações desenergizadas ✓ Liberação para serviços ✓ Sinalização ✓ Inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento. <p>Segurança no trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organização do local de trabalho ✓ Organização dos dados e informações coletadas ✓ Procedimentos de segurança <p>Técnicas de Análise de Risco</p>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho.

<p>vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
---	---

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA);
aula de campo.

Equipamentos:

DVD;
microcomputador;
projektor multimídia;
quadro branco;
kit didático;
televisão.

Recurso e Material Didático:

Filme
legislação vigente;
livro didático nacional;
normas regulamentadoras.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Instalações Elétricas Industriais

Carga horária: 166 horas

Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP) cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas a instalações elétricas industriais, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas,

de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> - Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas elétricos - Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal. - Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação - Identificar e aplicar técnicas de aterramento - Identificar e efetuar sequência de operação - Identificar normas regulamentadoras e técnicas - Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos. - Identificar sistemas elétricos - Instalar circuitos elétricos conforme projeto - Interpretar e montar diagramas elétricos - Interpretar ordem de serviço - Montar infraestrutura elétrica, conforme projeto - Reconhecer princípios de eletricidade - Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente. - Utilizar novas tecnologias. 	<p>Acionamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Características ✓ Dimensionamento ✓ Parametrização ✓ Simbologia ✓ Diagramas ✓ Identificação ✓ Tipos ✓ Sistemas de partida direta: direta sem reversão e direta com reversão ✓ Sistemas de partida indireta: partida estrela triângulo com e sem reversão, partida série paralelo, partida compensadora com e sem reversão, partida com chave soft starter. ✓ Frenagem: por contracorrente, eletromecânica, por injeção de corrente contínua. ✓ Inversor de frequência: comando local via IHM, comando remoto <p>Aterramento – instalações elétricas industriais, conforme ABNT NBR 5410</p> <p>Condutores elétricos industriais</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 ✓ Tipos ✓ Conexões <p>- Descartes adequados de resíduos</p> <p>- Dispositivos de manobra, sinalização e proteção.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 ✓ Características ✓ Dimensionamento ✓ Simbologia ✓ Identificação ✓ Tipos: botoeiras, contadores, relés, sinalizadores luminosa e sonora, chave fim de curso, sensores indutivo, capacitivo, fotoelétrico e ultrassônico, relé térmico de proteção contra sobrecarga, fusíveis Diazed e NH, disjuntor termomagnético, disjuntor diferencial residual, disjuntor motor

- Gerador Elétrico

- ✓ Características
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Funcionamento: a vazio e com carga digital e analógico.
- ✓ Ligações
- ✓ Diagramas
- ✓ Tipos: gerador monofásico e gerador trifásico

Infraestruturas de sistemas elétricos industriais

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Simbologia
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos:
 - Perfilados, eletrocalhas, leitos e acessórios.
 - Barramentos e acessórios
 - Canaletas e acessórios
 - Painéis de comandos e caixas
- ✓ Descartes adequados de resíduos
- ✓ Reciclagem de resíduos

Motor de corrente contínua

- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Funcionamento: a vazio e com carga
- ✓ Ligações
- ✓ Simbologia
- ✓ Diagramas
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos: excitação independente, série, paralelo e misto.
- ✓ Motor universal

Motores de indução (assíncrono)

- ✓ Ligações
- ✓ Simbologia
- ✓ Características

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dimensionamento ✓ Funcionamento: a vazio e com carga ✓ Diagramas ✓ Identificação ✓ Tipos: motor trifásico e motor de múltiplas velocidades <p>Motor síncrono</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Características ✓ Dimensionamento ✓ Funcionamento: a vazio e com carga ✓ Ligações ✓ Simbologia ✓ Diagramas ✓ Identificação <p>Transformador</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Características ✓ Simbologia ✓ Identificação ✓ Dimensionamento ✓ Funcionamento: a vazio e com carga ✓ Ligações ✓ Diagramas ✓ Tipos: transformador monofásico e transformador trifásico.
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho

<ul style="list-style-type: none"> - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
--	---

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA);
aula de campo;
laboratório de instalações elétricas industriais;
sala de aula

Equipamentos:

Bancada e kit didático;
EPI e EPC;
ferramentas manuais;
chaves e botoeiras com ou sem retenção;
motores de corrente contínua e alternada; geradores e transformadores;
relés de comando, de interface, de tempo e contadores auxiliares;
sinalizadores luminosos e sonoros canaletas, eletrodutos, eletrocalhas, leitos, abraçadeiras, trilhos DIN, quadros de distribuição, painéis de comandos e proteção, suportes, tomadas industriais e demais acessórios;
centro de controle de motores (CCM) – quadro de comandos;
centro de distribuição monofásico e polifásico;
chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato;
cordoalhas, haste, fitas, conectores e demais acessórios;
fios, cabos e barramentos;
fusíveis, disjuntores termomagnéticos, Disjuntor e Interruptor Diferencial Residual (DDR e IDR), Dispositivo de Proteção Contra Surtos Elétricos (DPS);

sensores indutivos, capacitivo, ótico, sonar, magnético;
normas, manuais e catálogos técnicos;
sistemas de partida e controle de velocidade de motores elétricos CA e CC;
legislações vigentes;
livro didático nacional;
manuais; normas técnicas e regulamentador.

Recurso e Material Didático:

Livro didático nacional;
manuais;
normas Técnicas e regulamentadores

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizados

Carga horária: 98 horas

Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas ao acionamento de sistemas eletro-hidráulicos e eletropneumáticos em instalações elétricas industriais, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas eletro-hidráulico e eletropneumático
- Aplicar operações de lógica de programação de CLP
- Aplicar princípios de instalações automatizados
- Configurar componentes dos sistemas eletroeletrônicos
- Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal.
- Hidráulica e eletropneumática
- Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação
- Identificar e efetuar sequência de operação
- Identificar elementos de comandos e símbolos dos sistemas
- Identificar elementos de comandos e símbolos dos sistemas eletro-hidráulico,

CONHECIMENTOS

Acionamentos eletroeletrônicos

✓ Controladores Programáveis – CLP: contexto, evolução, aplicações, conceito e princípios de funcionamento, arquitetura, programação.

Acionamentos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos

✓ Eletropneumática

- Fundamentos físicos da pneumática: propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido, construção e função dos elementos de trabalho.
- Elementos de comandos e sinais: válvulas direcionais, válvulas de bloqueio, válvulas de vazão, válvulas de pressão.
- Simbologia: normas nacionais e internacionais
- Princípio da técnica de comando: construção e interpretação de circuitos pneumáticos, estrutura e função dos elementos eletropneumáticos, construção e interpretação de esquemas eletro-hidráulicos.

✓ Descarte adequado de resíduos

	<p>IHM: contexto e aplicações</p> <p>Organização no trabalho</p> <p>Organização do local de trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organização e limpeza de ambientes de trabalho ✓ Sistema supervisório SCADA: Contexto e aplicações
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes

<p>incidem nas suas atividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<p>✓ Estruturação</p>
--	-----------------------

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA);
laboratório de eletro-hidráulica e eletropneumática;
sala de aula.

Equipamentos:

Bancada e kit didático;
EPI e EPC;
ferramentas manuais;
chaves e botoeiras com ou sem retenção;
motores de corrente contínua e alternada;
geradores e transformadores;
relés de comando, de interface, de tempo e contadores auxiliares;
sinalizadores luminosos e sonoros;
centro de controle de motores (CCM) – quadro de comandos;
controlador Lógico Programável (CLP);
cordoalhas, haste, fitas, conectores e demais acessórios;
fios, cabos e barramentos;
fusíveis, disjuntores termomagnéticos, Disjuntor e Interruptor Diferencial Residual (DDRe IDR), Dispositivo de Proteção Contra Surtos Elétricos (DPS);
sensores indutivos, capacitivo, ótico, sonar, magnético;
normas, manuais e catálogos técnicos;
sistemas de partida e controle de velocidade de motores elétricos CA e CC;

Recurso e Material Didático:

Livro didático nacional;
manuais
normas técnicas e regulamentadoras.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Projetos Elétricos Industriais

Carga horária: 90 horas

Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral : Desenvolver fundamentos técnicos e científicos que serão empregados na elaboração de projetos de instalações industriais, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> - Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental. - Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo - Aplicar as legislações e as normas técnicas - Aplicar as regulamentações da concessionária local - Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental. - Aplicar softwares específicos para a elaboração do projeto - Aplicar soluções tecnológicas tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e das instalações e a preservação do meio ambiente. - Comparar o projeto com as exigências do cliente - Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente - Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática; 	<p>Anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)</p> <p>Memorial descritivo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivo ✓ Levantamento de dados ✓ Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material. <p>Normas técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Disposições gerais e campo de aplicação ✓ Organização ✓ Hierarquia e órgãos regulamentadores ✓ Tipos ✓ Uso ✓ Exemplos ✓ Outras denominações ✓ Legislações: Federais, Estaduais, Municipais. <p>Organização de trabalho – gestão da rotina</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Delimitação de atividades ✓ Definição de etapas ✓ Previsão de recursos ✓ Elaboração de cronogramas <p>Pesquisa e Análise de Informações – ABNT</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fontes de consulta ✓ Seleção de informações <p>Técnicas de pesquisa para projetos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análise das informações e conclusões ✓ Norma de formatação para projetos ✓ Planejamento e controle ✓ Organização: documentação ✓ Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução, avaliação.

- Elaborar cronograma físico e financeiro
- Elaborar desenhos de sistemas elétricos industriais, utilizando softwares específicos
- Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos industriais (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos e quadros de cargas)
- Elaborar orçamento dos projetos elétricos industriais
- Especificar materiais em função da análise do custo-benefício
- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente
- Identificar as cargas a serem instaladas
- Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho
- Identificar elementos e simbologias do desenho
- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho
- Identificar normas técnicas vigentes de desenho
- Identificar os consumidores
- Identificar ponto de entrega de energia elétrica
- Planejar o levantamento de dados, segundo os padrões estabelecidos.
- Prever recursos físicos e financeiros
- Propor fontes alternativas de energia
- Propor soluções de eficiência energética
- Realizar medições dimensionais do percurso da rede
- Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas.
- Registrar os dados levantados no campo em função do projeto a ser elaborado.
- Registrar os projetos nos órgãos competentes
- Seguir regulamentações da concessionária local
- Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto
- Selecionar as normas e regulamentações aplicáveis ao projeto.

Projeto

- ✓ Definição
- ✓ Planejamento
- ✓ Viabilidade técnica e econômica
- ✓ Confiabilidade
- ✓ Apresentação do projeto
- ✓ Recursos: humanos, financeiros materiais.
- ✓ Cronograma: físico, financeiro.

Projeto de instalações elétricas industriais

- ✓ Dimensionamento de condutores
- ✓ Dimensionamento de dispositivos de proteção
- ✓ Dimensionamento de eletrodutos e eletrocalhas
- ✓ Cálculo de demanda
- ✓ Cálculo de fator de carga
- ✓ Correção de fator de potência
- ✓ Iluminação industrial
- ✓ Planta elétrica
- ✓ Sistemas de aterramento
- ✓ Para-raios (SPDA)
- ✓ Projetos de subestação de consumidor

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
<p>Ambientes Pedagógicos: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); laboratório de desenho; laboratório de informática; sala de aula.</p>	

Equipamentos:

Ferramentas computacionais;
Microcomputador;
projektor multimídia;
quadro branco;
software de desenho assistido.

Recurso e Material Didático:

Legislações vigentes;
livro didático nacional;
manual do software de desenho;
normas técnicas e regulamentadoras.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Eficiência Energética

Carga horária: 30 horas

Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade Curricular 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade Curricular 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à eficiência energética, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo
- Aplicar as legislações e as normas técnicas
- Aplicar as regulamentações da concessionária local
- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.
- Aplicar softwares específicos para a elaboração do projeto.
- Aplicar soluções tecnológicas tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e das instalações e a preservação do meio ambiente.

CONHECIMENTOS

- **Anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)**
- **Memorial descritivo**
 - ✓ Objetivo
 - ✓ Levantamento de dados
 - ✓ Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material.
- **Normas técnicas**
 - ✓ Disposições gerais e campo de aplicação
 - ✓ Organização
 - ✓ Hierarquia e órgãos regulamentadores
 - ✓ Tipos
 - ✓ Uso
 - ✓ Exemplos
 - ✓ Outras denominações
 - ✓ Legislações: Federais, Estaduais, Municipais.

- Comparar o projeto com as exigências do cliente.
- Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente.
- Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática.
- Elaborar cronograma físico e financeiro.
- Elaborar desenhos de sistemas elétricos industriais, utilizando softwares específicos.
- Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos industriais (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos e quadros de cargas).
- Elaborar orçamento dos projetos elétricos industriais
- Especificar materiais em função da análise do custo-benefício.
- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente.
- Identificar as cargas a serem instaladas.
- Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho.
- Identificar elementos e simbologias do desenho.
- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho.
- Identificar normas técnicas vigentes de desenho.
- Identificar os consumidores.
- Identificar ponto de entrega de energia elétrica.
- Planejar o levantamento de dados, segundo os padrões estabelecidos.
- Prever recursos físicos e financeiros.
- Propor fontes alternativas de energia.
- Propor soluções de eficiência energética.
- Realizar medições dimensionais do percurso da rede.
- Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas.
- Registrar os dados levantados no campo em função do projeto a ser elaborado.
- Registrar os projetos nos órgãos competentes.
- Seguir regulamentações da concessionária local.
- Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto.
- Selecionar as normas e regulamentações aplicáveis ao projeto.

- Organização de trabalho – gestão da rotina

- ✓ Delimitação de atividades
- ✓ Definição de etapas
- ✓ Previsão de recursos
- ✓ Elaboração de cronogramas

- Pesquisa e Análise de Informações – ABNT

- ✓ Fontes de consulta
- ✓ Seleção de informações

- Técnicas de pesquisa para projetos

- ✓ Análise das informações e conclusões
- ✓ Norma de formatação para projetos
- ✓ Planejamento e controle
- ✓ Organização: documentação
- ✓ Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução, avaliação.

- Projeto

- ✓ Definição
- ✓ Planejamento
- ✓ Viabilidade técnica e econômica
- ✓ Confiabilidade
- ✓ Apresentação do projeto
- ✓ Recursos: humanos, financeiros materiais.
- ✓ Cronograma: físico, financeiro.

- Projeto de instalações elétricas industriais

- ✓ Dimensionamento de condutores
- ✓ Dimensionamento de dispositivos de proteção
- ✓ Dimensionamento de eletrodutos e eletrocalhas
- ✓ Cálculo de demanda
- ✓ Cálculo de fator de carga
- ✓ Correção de fator de potência
- ✓ Iluminação industrial
- ✓ Planta elétrica
- ✓ Sistemas de aterramento
- ✓ Para-raios (SPDA)
- ✓ Projetos de subestação de consumidor

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
<p>Ambientes Pedagógicos: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); laboratório de desenho; laboratório de informática; sala de aula.</p>	

Equipamentos:

Ferramentas computacionais;
microcomputador;
projektor multimídia;
quadro branco;
software de desenho assistido.

Recurso e Material Didático:

Legislações vigentes;
livro didático nacional;
manual do software de desenho;
normas técnicas e regulamentadoras.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Gestão da Manutenção

Carga horária: 30 horas

Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade de Competência 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à eficiência energética, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Considerar, no planejamento, a análise crítica do sistema de gestão, correlacionando metas estabelecidas e alcançadas.
- Considerar, no planejamento, a aplicação de ferramentas da qualidade e de estatística para a análise crítica do processo de manutenção.
- Considerar, no planejamento, a aplicação de normas ou procedimentos técnicos vigentes em função do controle da qualidade do processo de manutenção.
- Considerar, no planejamento, as variáveis aleatórias e especiais envolvidas no processo de manutenção.
- Considerar, no planejamento, o tempo necessário, os recursos físicos e os recursos humanos para a execução dos trabalhos de manutenção.
- Definir, no planejamento, as estratégias para

CONHECIMENTOS

Coordenação e supervisão de equipes

- ✓ Planejamento, organização e controle do trabalho
- ✓ Planejamento estratégico e de atividades
- ✓ Cronograma e fluxograma
- ✓ Lista de atividades
- ✓ Ciclo PDCA
- ✓ Administração de tempo
- ✓ Supervisão de equipes de trabalho
- ✓ Comunicação em equipe
- ✓ Liderança
- ✓ Reflexão pessoal e importância da percepção
- ✓ Papel da supervisão

Gestão administrativa de pessoas

monitorar a implementação das metas, considerando a viabilidade técnica dos recursos físicos disponíveis.

- Definir, no planejamento, as manutenções a serem realizadas.
- Definir, no planejamento, o tempo para a realização das etapas propostas.
- Elaborar plano de manutenção
- Estabelecer, no planejamento, através de ferramentas estatísticas, os padrões de tempo.
- Estabelecer, no planejamento, os critérios de avaliação das metas estabelecidas.
- Estabelecer, no planejamento, os critérios para avaliar a adequação do tempo padrão.
- Estabelecer, no planejamento, o tempo necessário para a implementação estratégica das metas definidas.
- Identificar no planejamento as metas estabelecidas pela empresa
- Interpretar plano de manutenção.

✓ Sistemas de administração de pessoas

✓ Sistema autoritário coercitivo

✓ Sistema autoritário benevolente

✓ Sistema consultivo

✓ Sistema participativo

✓ Recrutamento e seleção

✓ Triage

Identificação das características pessoais

✓ Integração de equipe

✓ Técnicas de capacitação

✓ Definição de capacitação e desenvolvimento

✓ Levantamento das necessidades de capacitação

✓ Programação da capacitação

✓ Avaliação de resultados

✓ Reuniões: planejamento e condução

✓ Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas

✓ Ética nos relacionamentos sociais e profissionais

✓ Ética no uso de máquinas e equipamentos

Planejamento

✓ Metas

✓ Função

✓ Estratégias de implementação do planejamento

✓ Ferramentas de avaliação das metas

✓ Cronograma de atividades

✓ Função

✓ Estrutura

✓ Etapas

✓ Elaboração do cronograma

✓ Estratégias de implementação

✓ Ferramentas de avaliação de atividades

✓ Programa de manutenção

✓ Função

✓ Estrutura

✓ Etapas

✓ Recursos

✓ Elaboração da programação

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estratégias de implementação ✓ Ferramentas de avaliação <p>Relações humanas no trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inteligência emocional ✓ Motivação ✓ Necessidades humanas ✓ Teoria sobre motivação humana ✓ Objetivos individuais ✓ Administração de conflitos: gravidade, condições, processo, comportamento, abordagens quanto à administração, efeitos positivos e negativos. ✓ Comunicação: tipos de comunicação e falhas na comunicação <p>Equipes de trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Responsabilidades individuais ✓ Fatores de satisfação no trabalho <p>Ética</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos sociais e profissionais. ✓ Ética no uso de máquinas e equipamentos
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções

<p>atividades a serem realizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
--	---

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA);
laboratório de informática;
sala de aula.

Equipamentos:

Microcomputador;
projektor multimídia;
quadro branco.

Recurso e Material Didático:

Legislações vigentes;
livro didático nacional;
normas técnicas e regulamentadoras.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)		Carga horária: 63 horas
Unidade de Competência 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais		
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à instalação de sistema elétrico de potência, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Analisar diagramas elétricos - Analisar parâmetros elétricos registrados - Analisar registros de manutenções 	<p>Distribuição</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local ✓ Características 	

- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Compatibilizar a instalação do SEP com as exigências dos órgãos governamentais
- Consultar catálogos e manuais de fabricantes
- Controlar prazos e datas referentes à tramitação da documentação de autorização na instalação do SEP
- Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal
- Elaborar Análise Preliminar de Risco (APR)
- Elaborar o cronograma de montagem da instalação
- Elaborar Ordem de Serviço (OS)
- Identificar a documentação necessária à solicitação de autorização para instalação de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)
- Identificar as exigências dos órgãos governamentais quanto à instalação do Sistema Elétrico de Potência (SEP)
- Identificar as implicações legais decorrentes da falta de documentos ou da falta de cumprimento de prazos no atendimento das exigências dos órgãos governamentais
- Identificar normas regulamentadoras e técnicas
- Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.
- Identificar os riscos
- Identificar sistemas elétricos
- Instalar a infraestrutura conforme projeto
- Instalar os circuitos elétricos conforme projeto
- Interpretar Diagramas elétricos.
- Interpretar grandezas elétricas
- Interpretar leiautes
- Interpretar normas, procedimentos e manuais.
- Interpretar parâmetros do sistema
- Interpretar planta baixa e leiautes
- Parametrizar os equipamentos
- Preencher as documentações necessárias
- Realizar Análise Preliminar de Riscos (APR)
- Realizar as conexões elétricas
- Reconhecer princípios de eletricidade

- ✓ Dimensionamento
- ✓ Funcionamento
- ✓ Ligações
- ✓ Classe de tensão: BT, MT, AT
- ✓ Simbologia
- ✓ Diagramas
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos de distribuição: aérea, subterrânea, rural (RDU), Urbana (RDR)
- ✓ Equipamentos de transformação
- ✓ Equipamentos de manobra: chaves fusíveis, chaves a óleo, seccionadoras, religadores, alimentadores, disjuntores.

Geração

- ✓ Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Funcionamento
- ✓ Ligações
- ✓ Simbologia
- ✓ Diagramas
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos de geração

Smart grid – Redes Inteligente

Subestação

- ✓ Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
- ✓ Características
- ✓ Dimensionamento
- ✓ Funcionamento
- ✓ Ligações
- ✓ Simbologia
- ✓ Diagramas
- ✓ Identificação
- ✓ Tipos de subestação
- ✓ Equipamentos de transformação para subestação: transformadores de potência e distribuição, transformadores de corrente, transformadores de potencial, transformadores.

<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente - Relacionar EPI e EPC - Relacionar os materiais, equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários - Segregar os resíduos em função de sua destinação - Seguir a ordem de serviço - Seguir os procedimentos de trabalho - Seguir regulamentações da concessionária local - Selecionar catálogos e manuais para a manutenção de sistemas elétricos - Selecionar procedimentos de trabalho - Separar EPI e EPC - Separar os materiais, equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários. - Utilizar EPI e EPC - Utilizar ferramentas e instrumentos - Utilizar novas tecnologias 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reguladores de tensão ✓ Equipamentos de manobra: chaves fusíveis, chaves a óleo, seccionadoras, disjuntores. ✓ Sistema de proteção: relé de sobre corrente, relés de sub e sobre tensão, relés de gás ou Buchholz, relés de temperatura, relé diferencial, válvula de alívio de pressão. ✓ Para-raios: descarregador de chifres, tipos de para-raios, tensão de disparo, corrente de descarga, tensão residual, aterramento – resistência de aterramento. ✓ Capacitores – shunt, tipos de ligação, proteção por TP e TC. ✓ Cabos isolados ✓ Barras nuas ✓ Malhas de aterramento: cabos de cobre nu e hastes de aterramento ✓ Serviços auxiliares de SEP: sistemas de corrente contínua, sistema de ar comprimido. ✓ Buchas e isoladores: suporte, passa-muros, de equipamentos. ✓ Metais isolantes ✓ Conectores <p>Transmissão</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Funcionamento ✓ Ligações ✓ Simbologia ✓ Diagramas ✓ Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local ✓ Características ✓ Identificação ✓ Tipos de transmissão
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

<p>responsabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. - Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
---	---

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA);
laboratório de SEP;
sala de aula.

Equipamentos:

Bancada;
bancada e kit didático;
EPI e EPC;
ferramentas manuais.

Recurso e Material Didático:

Livro didático nacional;
manuais;
normas técnicas e regulamentadoras.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Manutenção Elétrica Predial e Industrial

Carga horária: 68 horas

Unidade de Competência 1: Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Unidade de Competência 2: Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à instalação de sistema elétrico de potência, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Aplicar estratégias para a execução da manutenção, considerando as diferenças individuais da equipe.
- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Aplicar novas tecnologias
- Aplicar técnicas de manutenção conforme procedimentos
- Aplicar técnicas de negociação tendo em vista a realização da manutenção
- Cumprir plano de manutenção preditiva
- Cumprir procedimento de controle de sistemas elétricos prediais e industriais
- Fazer as correções necessárias
- Fazer ensaios de conformidade e funcionalidade de acordo com as normas
- Fazer inspeção visual em sistemas elétricos
- Identificar e interpretar grandezas elétricas
- Identificar e interpretar sistemas elétricos
- Identificar materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.
- Identificar normas regulamentadoras e técnicas
- Identificar os defeitos
- Identificar os riscos
- Identificar sequência de operação
- Indicar, no projeto, as alterações para atualização dos documentos técnicos, inclusive por meio de croqui.
- Interpretar Diagramas elétricos.
- Preparar a área de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos prediais e industriais, de acordo com os procedimentos estabelecidos.

CONHECIMENTOS

Elementos de manutenção elétrica

- ✓ Aplicação conforme Norma ABNT de Instalações Elétricas em Baixa Tensão (NBR 5410)
- ✓ Planejamento, programação e controle da manutenção das instalações elétricas.
- ✓ Manutenção preditiva, corretiva e preventiva.
- ✓ Manutenção Total Produtiva
- ✓ Instrumentos de controle de manutenção
- ✓ Técnicas de desmontagem de equipamentos das instalações elétricas
- ✓ Técnicas de análise de falhas em instalações elétricas: identificação de sobrecargas em circuitos, identificação de sobreaquecimento em componentes e circuitos, verificação de centelhamento e de falha de isolamento (fuga de corrente), resistência de isolamento, falhas elétricas (curto-circuito franco/por impedância), seletividade dos dispositivos de proteção dos circuitos elétricos, condições e valores nominais de trabalho (sub/sobre/desequilíbrio/tensão-corrente), sequência de fase (inversão), análise de vibrações, análise de ruídos.
- ✓ Instrumentos de medição de temperatura: pirômetros e termovisor
- ✓ Megômetro
- ✓ Analisador de energia
- ✓ Confiabilidade: análise de falhas e defeitos, falha humana, análise de riscos, prevenção e correção de falhas.
- ✓ Conhecimento de gestão

Meio ambiente: descarte adequado, tipos de materiais reciclados.

<ul style="list-style-type: none"> - Programar o reparo com os setores envolvidos - Reconhecer princípios de eletricidade - Reconhecer princípios de funcionamento do sistema elétrico - Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente. - Reparar componentes danificados dos sistemas elétricos prediais e industriais - Reparar os circuitos elétricos prediais e industriais - Substituir componentes danificados dos sistemas elétricos - Utilizar software específico de monitoramento dos sistemas elétricos prediais e industriais - Verificar o funcionamento dos componentes. 	
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <p>Apresentar postura proativa e responsável,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa

atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.

Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
- ✓ Características
- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Aulas de campo;
laboratório de instalações elétricas industriais;
laboratório de instalações elétricas prediais;
sala de aula;
visita técnica;
Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Equipamentos:

Bancada e kit didático;
Microcomputador;
projektor multimídia;
quadro branco;
chaves e botoeiras com ou sem retenção;
motores de corrente contínua e alternada; geradores e transformadores;
relés de comando, de interface, de tempo e contadores auxiliares;
sinalizadores luminosos e sonoros;
canaletas, eletrodutos, eletrocalhas, leitos, abraçadeiras, trilhos DIN, quadros de distribuição, painéis de comandos e proteção, suportes, tomadas industriais e demais acessórios;
centro de controle de motores (CCM) – quadro de comandos;
centro de distribuição monofásico e polifásico;
chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato;
cigarra/campainha comandada por;
página 50 de 59;
botão pulsador;
cordoalhas, haste, fitas, conectores e demais acessórios;
fios, cabos e barramentos;
fusíveis, disjuntores termomagnéticos, Disjuntor e Interruptor Diferencial Residual (DDR e IDR), Dispositivo de Proteção Contra Surtos Elétricos (DPS);
sensores indutivos, capacitivo, ótico, sonar, magnético;
lâmpadas (fluorescente, vapores metálicos, halógenas e a leds) comandadas por interruptores: intermediário, minuteria, timer, fotoelétrico, sensor de presença, relés programáveis, relés de impulso, interruptor acionado por controle remoto e comando de voz;
normas, manuais e catálogos técnicos;
sistema de alarme residencial cerca elétrica, sistema de porteiro eletrônico, sistema de portão automático, sistema de circuito fechado de TV (CFTV) e automação predial/doméstica (domótica);

sistemas de partida e controle de velocidade de motores elétricos CA e CC.

Recurso e Material Didático:

Legislações vigentes;
livro didático nacional;
normas técnicas e regulamentadoras.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)

Carga horária: 30 horas

Unidade de Competência 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à instalação de sistema elétrico de potência, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Ajustar componentes dos sistemas elétricos
- Aplicar técnicas de manutenção conforme procedimentos
- Cumprir memorial descritivo
- Cumprir plano de manutenção preditiva
- Cumprir procedimento de controle do sistema elétrico de potência
- Dimensionar mão de obra
- Elaborar relatórios
- Fazer as correções necessárias
- Fazer ensaios de conformidade e funcionalidade de acordo com as normas
- Fazer inspeção visual em sistemas elétricos
- Identificar defeitos
- Identificar e interpretar grandezas elétricas
- Identificar e interpretar sistemas elétricos
- Identificar equipamentos, diagramas, instrumentos e ferramentas necessários para a operação.
- Identificar equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários para a operação.
- Identificar materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.
- Identificar normas regulamentadoras e técnicas
- Identificar sequência de operação
- Indicar, no projeto, as alterações para atualização

CONHECIMENTOS

Elementos de manutenção elétrica do SEP

- ✓ Aplicação conforme norma e procedimentos operacionais e de manutenção da concessionária local
- ✓ Planejamento, programação e controle da manutenção do SEP.
- ✓ Técnicas de desmontagem e substituição de equipamentos do SEP: substituição de postes, substituição de estruturas, substituição de isoladores, substituição de transformadores, substituição de seccionadores, emenda/conexão/troca de condutores.
- ✓ Técnicas de análise de falhas do SEP: identificação de sobrecargas em circuitos de distribuição, identificação de sobreaquecimento em componentes e circuitos de distribuição, verificação de centelhamento e identificação de falha de isolamento (fuga de corrente) no SEP, resistência de isolamento, falhas elétricas (curto-circuito franco/por impedância), condições e valores nominais de trabalho (sub/sobre/desequilíbrio/tensão- corrente).
- ✓ Aterramento: definitivo e provisório.

Elementos de operação do SEP

- ✓ Procedimentos da concessionária local
- ✓ Operações de seccionadores de redes de distribuição e subestações
- ✓ Operação local e remota
- ✓ Procedimentos de abertura e fechamento de circuitos
- ✓ Painéis de controle: supervisor (interagir) e quadro sinótico (interagir)

Meio ambiente: descarte adequado, tipos de materiais reciclados.

dos documentos técnicos, inclusive por meio de croqui.

- Interpretar Diagramas elétricos.
- Preparar a área de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos, de acordo com os procedimentos estabelecidos.
- Programar o reparo com o Centro de Operação do Sistema
- Reconhecer princípios de eletricidade
- Reconhecer princípios de funcionamento do sistema elétrico
- Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.
- Reparar componentes danificados dos sistemas elétricos.
- Reparar sistemas elétricos de potência.
- Substituir componentes danificados dos sistemas elétricos.
- Utilizar software específico de monitoramento do sistema elétrico de potência.
- Verificar o funcionamento dos componentes.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.

<p>atividades a serem realizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <p>Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</p> <p>Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
---	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

Ambientes Pedagógicos:

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA);
aulas de campo;
laboratório de manutenção de sistemas elétricos;
sala de aula.

Equipamentos:

Bancada e kit didático;
microcomputador;
projektor multimídia;
quadro branco.

Recurso e Material Didático:

Legislações vigentes;
livro didático nacional;
normas técnicas e regulamentadora

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular: Projetos de Sistemas Elétricos de Potência

Carga horária: 90 horas

Unidade de Competência 3: Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à elaboração de projetos de sistemas elétricos de potência, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES BÁSICAS

CONHECIMENTOS

Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.

- Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo.
- Aplicar as legislações e as normas técnicas.
- Aplicar as regulamentações da concessionária local.
- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Aplicar softwares específicos para a elaboração do projeto
- Aplicar soluções tecnológicas visando à eficiência e à qualidade energética, à segurança do usuário e das instalações, e à preservação do meio ambiente.
- Comparar o projeto com as exigências do cliente.
- Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente.
- Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática.
- Elaborar cronograma físico e financeiro.
- Elaborar desenhos de sistemas elétricos de potência.
- Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos de potência (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos).
- Elaborar orçamento dos projetos de sistemas elétricos de potência.
- Especificar materiais em função da análise do custo-benefício.
- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente.
- Identificar as cargas a serem instaladas.
- Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho.
- Identificar elementos e simbologias do desenho.
- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho.
- Identificar normas técnicas vigentes de desenho.
- Identificar os consumidores.
- Identificar ponto de entrega de energia elétrica.
- Planejar o levantamento de dados, segundo os padrões estabelecidos.
- Prever recursos físicos e financeiros.
- Propor fontes alternativas de energia.

Anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)

Memorial descritivo

- ✓ Objetivo
- ✓ Levantamento de dados
- ✓ Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material.

Normas técnicas

- ✓ Disposições gerais e campo de aplicação
- ✓ Organização
- ✓ Hierarquia e órgãos regulamentadores
- ✓ Tipos
- ✓ Uso
- ✓ Exemplos
- ✓ Outras denominações
- ✓ Legislações: Federais, Estaduais e Municipais

Organização das informações

- ✓ Coleta
- ✓ Seleção
- ✓ Organização
- ✓ Análise
- ✓ Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT)

Organização de trabalho – gestão da rotina

- ✓ Delimitação de atividades
- ✓ Definição de etapas
- ✓ Previsão de recursos Elaboração de cronogramas

Pesquisa e Análise de Informações – ABNT

- ✓ Fontes de consulta
- ✓ Seleção de informações
- ✓ Técnicas de pesquisa
- ✓ Análise das informações e conclusões
- ✓ Norma de formatação

Planejamento e controle

- ✓ Organização: documentação
- ✓ Projeto de sistemas elétricos de potência
- ✓ Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das Capacidades sociais, organizativas e metodológicas
- ✓ Estratégias, cronograma, execução, avaliação
- ✓ Levantamento de campo
- ✓ Projetos de redes

<ul style="list-style-type: none"> - Realizar medições dimensionais do percurso da rede. - Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas. - Registrar os dados levantados no campo em função do projeto a ser elaborado. - Registrar os projetos nos órgãos competentes. - Seguir regulamentações da concessionária local. - Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dimensionamento de dispositivos de manobra e proteção ✓ Dimensionamento de condutores ✓ Dimensionamento de estruturas <p>Projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definição ✓ Planejamento ✓ Viabilidade técnica e econômica ✓ Confiabilidade ✓ Recursos: humanos, financeiros e materiais. ✓ Cronograma: físico e financeiro ✓ Apresentação do projeto
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar postura proativa e responsável, 	<ul style="list-style-type: none"> - Ética - Ética nos relacionamentos profissionais - Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe - Conceitos de grupo e equipe; - Trabalho em grupo; - O relacionamento com os colegas de equipe; - Responsabilidades individuais e coletivas; - Cooperação. - Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho - Princípios de organização - Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; - Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: - Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. - Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. - Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções - Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: - Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa - Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; - Características

<p>atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</p> <p>– Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos - Fontes - Estruturação
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
<p>Ambientes Pedagógicos: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); laboratório de desenho; laboratório de informática; sala de aula.</p>	
<p>Equipamentos: Ferramentas computacionais. Microcomputador; projektor multimídia; quadro branco; software de desenho assistido.</p>	
<p>Recurso e Material Didático: Legislações vigentes; livro didático nacional; manual do software de desenho; normas técnicas e regulamentadoras.</p>	

5. CERTIFICADOS E DIPLOMA

Será conferido o diploma de Técnico em Eletrotécnica, na modalidade Habilitação Técnica de Nível Médio, ao aluno que concluir o curso, com aproveitamento mínimo de 60% em cada Unidade Curricular e obtiver frequência igual ou superior a 75% da carga horária total presencial oferecida no curso.

6. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS E BIBLIOTECAS

Para a execução do curso, é utilizado um sistema informatizado de gerenciamento de aprendizagem on-line, comumente denominado Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Este ambiente reúne as principais ferramentas para:

✓ Interação entre tutores, monitores e alunos (por meio de ferramentas síncronas como sala de bate papo ou assíncronas como fórum e correio eletrônico, entre outras);

- ✓ Estudo do conteúdo e realização das atividades propostas (por meio de ferramentas de exibição de conteúdo e realização de atividades individuais, em grupo ou com toda a turma);
- ✓ Compartilhamento de arquivos;
- ✓ Acompanhamento individual e coletivo.

A carga horária mínima obrigatória a ser realizada presencialmente ocorre nas escolas credenciadas pelo SENAI DR/MG. As atividades incluem avaliações, práticas em laboratório e/ou com apoio de kits didáticos móveis e simuladores digitais.

7. RECURSOS HUMANOS (PERFIL DO PESSOAL DOCENTE, TÉCNICO E ADMINISTRATIVO)

Os profissionais que atuam na execução do curso são:

- ✓ **Tutor:** domina o conteúdo da área tecnológica do curso e a metodologia de ensino. Interage com os alunos por meio do AVA e, conforme a configuração da equipe no DR atua também nas práticas presenciais.
- ✓ **Monitor:** orienta os alunos em questões técnicas e administrativas, tanto no AVA quanto presencialmente.
- ✓ **Coordenador pedagógico:** orienta a atuação da tutoria e a monitoria e cuida dos aspectos didático-pedagógicos intra e intercurso.
- ✓ **Responsável pelo curso na Unidade SENAI DR/MG:** organiza e monitora a execução das atividades e encontros presenciais.

8. EQUIPE DE VALIDAÇÃO TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO/CARGO	ESCOLA SENAI
Maurício Gonçalves de Oliveira	Instrutor de Formação Profissional	SENAI – Contagem – CFP Alvimar Carneiro de Rezende
Maurício Marçal da Silva	Instrutor de Formação Profissional	SENAI – Contagem – CFP Euvaldo Lodi

9. MÊS E ANO DA ELABORAÇÃO:

Revisão 01
Janeiro de 2019

Revisão 02
Agosto de 2022