**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial**

**Departamento Regional do Pará**

**Centro de Educação Profissional Santarém**

**PLANO DE CURSO**

Habilitação Técnica

**ELETROTÉCNICA**

Eixo Tecnológico

**CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**Santarém**

**2022**

**Federação das Indústrias do Estado do Pará**

José Conrado Azevedo Santos

Presidente

**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial**

Dário Antônio Bastos de Lemos

Diretor Regional do SENAI-PA

Superintendente Regional do SESI-PA

**Diretoria de Operações Integradas SENAI/PA e SESI/PA**

Raphael de Paiva Barbosa

Diretor

**Diretoria Administrativa**

Agostinho Alencar Martins

Diretor

**Gerência Executiva de Educação Profissional**

Davis Silva Siqueira

Gerente

**Diretor do CEP Getúlio Santarém**

*Peter Hugo dos Santos Rasera*

**Plano de Curso Técnico em Eletrotécnica**

**SENAI-PA, 2022**

Gerência Executiva de Educação Profissional – Davis Silva Siqueira

Diretor do CEP Santarém **–** Peter Hugo dos Santos Rasera

**Elaboração:**

Flávio Costa Paixão – SENAI – CEP Getúlio Vargas

Williane Gomes – SENAI CEP Getúlio Vargas

Jefferson Nunes Leão – SENAI – CEP Getúlio Vargas

Jemerson Pantoja – SENAI – CEP Getúlio Vargas

José Rosendo – SENAI – CEP Getúlio Vargas

Revisão:

Sylvia Thereza Camacho- SENAI/GEP

Ficha catalográfica elaborada por Simone Valadares – bibliotecária- CRB/2 – 960 - NIT/SENAI/PARÁ.

***FICHA CATALOGRÁFICA***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

S 491 t

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - DR/ PA, GET.

Técnico em Eletrotécnica, documento referência, educação profissional. SENAI/PA. GEP – Gerência Executiva de Educação Profissional. Departamento Regional do Pará. 2021.

140P. l. Inclui anexos.

1. ELETROTÉCNICA - HABILITAÇÃO TÉCNICA. I. TÍTULO.

CDD - 621.3

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

GEP – Gerência Executiva de Educação e Tecnologia

Travessa Quintino Bocaiúva, nº 1588, Bloco B, 4° andar – Nazaré

CEP: 66035-190 Telefone: (91) 4009-4773Fax: (91) 3222-5073.

SENAI – DR/ Pará [http://webmail.senaipa.org.br](http://webmail.senaipa.org.br/)

Este Plano de Curso foi concebido com base no Itinerário Formativo Nacional da área de Energia – GTD elaborado pelo Comitê Técnico Setorial Nacional constituído por especialistas Técnicos, de forma articulada nacionalmente e validado pelo Comitê Técnico Setorial Regional do segmento tecnológico de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica do SENAI/PA.

O Comitê Técnico Setorial Regional contou com a participação:

Flávio Costa Paixão – SENAI – CEP Getúlio Vargas

Williane Gomes – SENAI CEP Getúlio Vargas

Jefferson Nunes Leão – SENAI – CEP Getúlio Vargas

Jemerson Pantoja – SENAI – CEP Getúlio Vargas

José Rosendo – SENAI – CEP Getúlio Vargas

**PLANO DE CURSO**

|  |
| --- |
| **CNPJ:** 03.785.762/0004-81  **Razão Social:** SENAI - DR/PA – Centro de Educação Profissional Santarém  **Nome Fantasia:** CEP Santarém  **Esfera Administrativa**: Privada  **Endereço**: Av Curua-Uma, 249  Cidade/UF/CEP: Santarém/Pará CEP: 66010-000  **Telefone/Fax:**(93) 3522-1541 / 3523-5198  **SITE:** www.fiepa.org.br/senai  **Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais  **Segmento Tecnológico:** Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica |

**QUALIFICAÇÕES E HABILITAÇÃO**

|  |
| --- |
| **Módulo Básico:** Sem Terminalidade  **Carga Horária:**300 horas |
| **Qualificação Profissional Técnica:** Instalador de Sistemas Elétricos Prediais  **Carga Horária:**600 horas |
| **Qualificação Profissional Técnica:** Instalador de Sistemas Elétricos Industriais  **Carga Horária**:900 horas |
| **Habilitação Técnica:** Eletrotécnica  **Carga Horária:**1200 horas  **Trabalho de Conclusão de Curso:** 80 horas  **Carga Horária Total do Curso:** 1280 horas  **Carga Horária do Estágio Supervisionado (não obrigatório):**240 horas |
|  |

SUMÁRIO

**I – JUSTIFICATIVA**..............................................................................................................................................7

[**II – OBJETIVOS** 8](#_Toc500788128)

[**III - REQUISITOS DE ACESSO** 9](#_Toc500788129)

[**IV- Perfil profissional de conclusão** 9](#_Toc500788130)

[4.1 - COMPETÊNCIAS DE GESTÃO 17](#_Toc500788131)

[4.2-CONTEXTO DE TRABALHO DA OCUPAÇÃO 18](#_Toc500788132)

[4.3 - INDICAÇÕES DE CONHECIMENTOS REFERENTES AO PERFIL PROFISSIONAL 21](#_Toc500788133)

[**V - Organização curricular** 23](#_Toc500788135)

[5.1 -ITINERÁRIO FORMATIVO 25](#_Toc500788136)

[5.2 - MATRIZ CURRICULAR – Técnico em Eletrotécnica 26](#_Toc500788137)

[5.3 -ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES 26](#_Toc500788138)

[5.4 -Metodologias, Procedimentos e Estratégias Pedagógicas](#_Toc500788143) ..........................................................................27 [5.6 -Estágio Curricular (não Obrigatório) 119](#_Toc500788144)

[**VI-CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES** 120](#_Toc500788145)

[**VII - CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DEAVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM** 121](#_Toc500788146)

[VIII - Instalações e equipamentos .........123](#_Toc500788147)

[8. 1 - DEMONSTRATIVO DA INFRA-ESTRUTURA FÍSICA (IMÓVEL) .123](#_Toc500788148)

[8.2–DEMONSTRATIVO DA INFRAESTRUTURA FÍSICA (MÓVEIS E EQUIPAMENTOS) 124](#_Toc500788149)

[8.3 EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIOS 126](#_Toc500788150)

[**IX - DEMONSTRATIVO DO SISTEMA DE GESTÃO** 12](#_Toc500788157)8

[**X–RECURSOS HUMANOS - PESSOAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO E DOCENTE** 129](#_Toc500788158)

[10. 2 - DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE 13](#_Toc500788159)2

[**XII - CONTROLE DE REVISÕES NO PLANO DE CURSO** 133](#_Toc500788161)

**I –JUSTIFICATIVA**

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial –SENAI – criado pelo Decreto Lei Federal nº. 4.048, de 22/01/1942, é entidade jurídica de direito privado, com sede e foro na capital da República, organizada e dirigida pela Confederação Nacional da Indústria e estruturada em órgãos normativos e de administração, de âmbito nacional e regional.

O SENAI encontra-se instalado no Estado do Pará desde 1º de agosto de 1953 e tem por missão “Promover a Educação Profissional, Soluções Tecnológicas e a Inovação, contribuindo para elevar a Competitividade da indústria do Pará e do Brasil”, competindo-lhe, entre outras atribuições, manter e supervisionar Centros de Educação Profissional.

No sentido de produzir subsídios que permitam tomadas de decisões com relação à expansão e/ou modernização do atendimento do SENAI na região. O Departamento Regional do Pará em parceria com o Departamento Nacional do SENAI, promoveu pesquisa para identificar e analisar tendências dos setores produtivos do estado com vista, nas possibilidades de aumentar a produtividade e a qualificação da mão-de-obra no País, a médio e longo prazo.

Em cumprimento a missão institucional, é imprescindível que o SENAI-PA reafirme sua importância no setor industrial e esteja preparado para atender as necessidades de mão de obra demandada pelo segmento energético que se expande intensamente nos últimos anos, seja pelo aumento na demanda de energia elétrica (com a construção de novas usinas de geração e redes de transmissão e distribuição de energia elétrica), ou à privatização de ativos de sistemas de distribuição e de geração, conservação de energia, e pela necessidade das indústrias e empresas que buscam profissionais que intervenham em suas instalações elétricas.

Nesta área tecnológica ocorrem mudanças intensas que requer profissionais cada vez mais qualificados para atuar com competência, criatividade e ousadia, em qualquer posto de trabalho da área elétrica.

Considerando esse cenário, é pertinente que o SENAI/PA oferte o curso de **Habilitação Técnica de Nível Médio em Eletrotécnica,** elaborado a partir de competências profissionais definidas pelo Comitê Técnico Setorial Nacional, dentro dos princípios metodológicos e orientações da Concepção da Metodologia SENAI de Educação Profissional e adequações pelo Comitê Técnico Setorial Estadual alinhado à legislação vigente.

O curso terá início no 1º semestre de 2022, com a previsão de 01 (uma) turma, sendo no horário noturno, com 35 alunos no totral. No período de 2022 a 2023, serão mantidos o turno e o número de turmas de acordo com a previsão inicial.

# **II – OBJETIVOS**

**Geral:**

O curso de **Habilitação Técnica de nível médio em Eletrotécnica** tem por objetivo habilitar profissionais para 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, ainda, ambientais.

**Específicos:**

* Desenvolver a educação profissional integrada ás diferentes formas de educação ao trabalho, à ciência e à tecnologia e conduzir ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva.
* Desenvolver as competências profissionais do técnico, por meio de ação conjunta dos profissionais do mundo do trabalho e profissionais de educação.
* Desenvolver conhecimentos e habilidades técnicas necessárias à atuação profissional do Técnico em Eletrotécnica, de acordo com o perfil profissional de conclusão definido pelo Comitê Técnico Setorial.
* Proporcionar aos jovens e adultos conhecimentos técnicos – científico centrado no desenvolvimento de competências, e habilidades pessoais e profissionais, valores e atitudes estabelecidas no perfil profissional de conclusão*.*
* Qualificar profissionais, com competências técnicas relacionadas ao planejamento, controle e realização de ações relativas à instalação e manutenção preditiva e corretiva de sistemas eletromecânicos, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.
* Promover a adequação do perfil profissional do trabalhador, para atender às exigências do mercado de trabalho atual e as perspectivas futuras, no setor da Eletrotécnica na região.

# **III -REQUISITOS DE ACESSO**

O acesso ao **Curso Técnico em Eletrotécnica, Eixo Tecnológico – Controle e Processos Industriais** dar-se-á por meio de Processo Seletivo, de acordo com Edital divulgado previamente pela Instituição, com indicação dos requisitos, condições e sistemática do processo e número de vagas oferecidas, exceto as turmas demandadas por empresas ou programas sociais de governo que deverão se responsabilizar pelo encaminhamento dos candidatos, sendo exigido o comprovante de escolaridade de conclusão do Ensino Médio

Quando o processo seletivo ocorrer por meio de provas escritas, as competências e habilidades exigidas serão as estabelecidas no Ensino Médio nas áreas de:

* Linguagens, Códigos e suas Tecnologias;
* Matemática e suas Tecnologias;
* Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
* Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Para atendimento específico de demandas oriundas de empresas contribuintes do SENAI o processo seletivo, preferencialmente deve ser realizado pela empresa demandante, respeitando a legislação vigente.

O acesso aos demais módulos do curso ocorrerá por classificação, com aproveitamento de competência do módulo anterior, ou por reclassificação.

No ato da inscrição o candidato deve ser cadastrado no Sistema de Gestão Escolar – SGE, conforme Procedimento Operacional no SENAI/PA.

# **IV- Perfil profissional de conclusão**

O perfil profissional do **Técnico em Eletrotécnica** e as qualificações profissionais que o integram **Instalador de Sistemas Elétricos Prediais** e **Instalador de Sistemas Elétricos Industriais** foram elaborados com base na Metodologia SENAI de Educação profissional, alinhada à legislação vigente, a partir do perfil de competências profissionais, definido pelo Comitê Técnico Setorial Nacional e validado pelo Comitê Técnico Setorial Regional do segmento tecnológico de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica..

|  |
| --- |
| **Habilitação Técnica:** Eletrotécnica |
| **Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais |
| **Segmento Tecnológico:** Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica |
| **Nível de Educação Profissional:** Técnico de nível médio |

**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, ainda, ambientais.

**Relação das Funções**

**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.

|  |  |
| --- | --- |
| **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. | |
| **Subfunção** | **Padrões de Desempenho** |
| **1.1**. Planejar serviços elétricos | 1.1.1. Estabelecendo cronograma de serviço; 1.1.2. Orçando serviço;  1.1.3. Quantificando materiais e recursos a serem utilizados;  1.1.4. Definindo equipe de trabalho;  1.1.5. Analisando necessidades do cliente. |
| **1.2.** Realizar serviços de instalações de sistemas elétricos prediais | 1.2.1. Registrando as alterações do projeto de sistema elétrico predial para atualização dos documentos técnicos;  1.2.2. Realizando o comissionamento dos sistemas elétricos;  1.2.3. Garantindo destinação correta dos resíduos;  1.2.4. Instalando e parametrizando sistemas supervisórios;  1.2.5. Instalando dispositivos de proteção de sistema elétrico;  1.2.6. Instalando pontos de distribuição de energia;  1.2.7. Efetuando a montagem de equipamentos, componentes e circuitos de força, iluminação, comunicação, controle, aterramento, automação predial etc.;  1.2.8. Utilizando equipamentos de EPI e EPC;  1.2.9. Seguindo normas e legislações vigentes;  1.2.10. Selecionando materiais, ferramentas, equipamentos e instrumentos;  1.2.11. Montando infraestruturas para instalações dos sistemas elétricos;  1.2.12. Utilizando os padrões e as normas das concessionárias locais até o ponto de entrega (ponto de medição);  1.2.13. Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR);  1.2.14. Seguindo documentação técnica (ordem de serviço, diagramas, desenhos, procedimentos, manuais etc.). |
| **1.3.** Efetuar instalações de sistemas elétricos industriais | 1.3.1. Registrando as alterações do projeto de sistema elétrico industrial para atualização dos documentos técnicos;  1.3.2. Realizando o comissionamento dos sistemas elétricos;  1.3.3. Garantindo destinação correta dos resíduos;  1.3.4. Instalando e parametrizando sistemas supervisórios;  1.3.5. Instalando dispositivos de proteção de sistema elétrico;  1.3.6. Instalando pontos de distribuição de energia;  1.3.7. Montando equipamentos, componentes e circuitos de força, iluminação, comunicação, controle, aterramento, automação industrial etc.;  1.3.8. Utilizando equipamentos de EPI e EPC;  1.3.9. Seguindo normas e legislações vigentes;  1.3.10. Selecionando materiais, ferramentas, equipamentos e instrumentos;  1.3.11. Montando infraestruturas para instalações dos sistemas elétricos;  1.3.12. Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR);  1.3.13. Seguindo documentação técnica (ordem de serviço, diagramas, desenhos, procedimentos, manuais etc.); |
| **1.4.** Realizar instalações de sistemas elétricos de potência | 1.4.1. Registrando as alterações do projeto para atualização dos documentos técnicos;  1.4.2. Realizando o comissionamento dos sistemas elétricos;  1.4.3. Garantindo destinação correta dos resíduos;  1.4.4. Cumprindo os procedimentos técnicos, legais, de qualidade, segurança, saúde e preservação ambiental;  1.4.5. Efetuando a montagem de equipamentos e componentes;  1.4.6. Seguindo normas e legislações vigentes utilizando equipamentos de EPI e EPC;  1.4.7. Selecionando materiais, ferramentas, equipamentos e instrumentos;  1.4.8. Utilizando os padrões e as normas das concessionárias locais;  1.4.9. Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR);  1.4.10. Seguindo planejamento de serviços (escopo da execução);  1.4.11. Seguindo documentação técnica (diagramas, normas, procedimentos manuais etc.);  1.4.12. Verificando autorização dos órgãos governamentais; |

|  |  |
| --- | --- |
| **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. | |
| **Subfunção** | **Padrões de Desempenho** |
| **2.1.** Inspecionar funcionamento dos sistemas elétricos | 2.1.1 Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR);  2.1.2. Seguindo documentação técnica (diagramas, normas, procedimentos, manuais etc.);  2.1.3. Seguindo normas e legislações vigentes;  2.1.4. Utilizando equipamentos de EPI e EPC;  2.1.5. Verificando integridade dos sistemas elétricos;  2.1.6. Medindo grandezas elétricas do sistema;  2.1.7. Levantando condições ambientais relacionadas ao sistema;  2.1.8. Interpretando desenhos e esquemas elétricos;  2.1.9. Registrando inconformidade de falhas dos sistemas elétricos. |
| **2.2**. Realizar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas elétricos prediais e industriais | 2.2.1 Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR);  2.2.2. Seguindo documentação técnica (diagramas, normas, procedimentos, manuais etc.);  2.2.3. Seguindo normas e legislações vigentes;  2.2.4. Utilizando equipamentos de EPI e EPC;  2.2.5. Cumprindo plano de manutenção;  2.2.6. Seguindo normas e procedimentos adequados para manutenção;  2.2.7. Analisando o relatório de inspeção dos sistemas elétricos;  2.2.8. Interpretando desenhos e esquemas elétricos;  2.2.9. Testando o funcionamento dos sistemas elétricos;  2.2.10. Conferindo parâmetros de grandezas elétricas;  2.2.11. Identificando componentes danificados;  2.2.12. Substituindo componentes dos sistemas;  2.2.13. Corrigindo defeitos;  2.2.14. Garantindo destinação correta dos resíduos;  2.2.15. Registrando inconformidade de falhas dos sistemas elétricos;  2.2.16. Emitindo laudo sobre as condições dos sistemas. |
| **2.3.** Operar sistemas elétricos de potência (SEP) | 2.3.1 Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR);  2.3.2. Seguindo documentação técnica (diagramas, normas, procedimentos, manuais etc.);  2.3.3. Seguindo normas e legislações vigentes;  2.3.4. Utilizando equipamentos de EPI e EPC;  2.3.5. Seguindo normas e procedimentos adequados para operação;  2.3.6. Interpretando esquemas elétricos;  2.3.7. Manuseando equipamentos de sistemas elétricos;  2.3.8. Testando o funcionamento dos componentes elétricos;  2.3.9. Conferindo parâmetros de grandezas elétricas;  2.3.10. Registrando falhas dos sistemas elétricos;  2.3.11. Bloqueando equipamentos de distribuição para operacionalização da rede;  2.3.12 isolando linhas e equipamentos de distribuição;  2.3.13. Manobrando equipamentos manuais e automatizados de sistemas elétricos de energia;  2.3.14. Efetuando controle para manter o nível de distribuição de energia programada;  2.3.15. Otimizando cargas entre geradores;  2.3.16. Acionando equipamentos auxiliares de distribuição de energia elétrica;  2.3.17. Desbloqueando equipamentos de distribuição;  2.3.18. Emitindo relatório sobre as condições dos sistemas |

|  |  |
| --- | --- |
| **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. | |
| **Subfunção** | **Padrões de Desempenho** |
| **3.1.** Coletar dados para elaboração do projeto | 3.1.1. Efetuando estudos do anteprojeto;  3.1.2. Verificando necessidades do cliente; 3.1.3 Consultando normalização técnica e legislação vigente;  3.1.4. Estimando prazo de entrega do projeto;  3.1.5. Fazendo levantamento físico para montagem e instalações;  3.1.6. Considerando condições ambientais; 3.1.7. Esboçando projeto para análise do cliente;  3.1.8. Emitindo parecer técnico sobre a viabilidade econômica. |
| **3.2.** Elaborar projetos de sistemas elétricos prediais e industriais | 3.2.1. Analisando dados e informações coletados;  3.2.2. Aplicando normalização técnica e legislação vigente;  3.2.3. Definindo parâmetros do desenho;  3.2.4. Definindo tipo e localização dos dispositivos de comando, de proteção, de medição de energia e demais acessórios;  3.2.5. Dimensionando e quantificando os pontos de utilização de energia;  3.3.6. Considerando os aspectos técnicos e os parâmetros de eficiência energética, de qualidade, segurança, saúde e ambientais; 3.3.7 Analisando o custo-benefício;  3.3.8. Utilizando ferramentas computacionais para elaboração de desenho técnico de sistemas elétricos;  3.3.9. Elaborando memorial descritivo do projeto |
| **3.3**. Elaborar projetos de sistemas elétricos de redes | 3.3.1. Analisando dados e informações coletados;  3.3.2. Aplicando normalização técnica e legislação vigente;  3.3.3 Observando Análise Preliminar de Risco (APR);  3.3.4. Considerando os aspectos técnicos e os parâmetros de eficiência energética, de qualidade, segurança, saúde e ambientais;  3.3.5. Analisando o custo-benefício;  3.3.6. Definindo parâmetros do desenho;  3.3.7. Dimensionando e quantificando os pontos da rede de distribuição;  3.3.8. Utilizando ferramentas computacionais para elaboração de desenhos técnicos;  3.3.9. Utilizando os padrões e as normas das concessionárias locais;  3.3.10. Elaborando o memorial descritivo |

## 

## 4.1 - COMPETÊNCIA Socioemocionais

|  |
| --- |
| * Estimar custos e prazos de execução dos processos * Coordenar equipes de trabalho * Treinar equipes e usuários na utilização dos sistemas elétricos * Aplicar ferramentas da qualidade * Prestar suporte técnico aos clientes internos e externos * Atuar de forma ética no exercício profissional * Atuar em situações emergenciais * Manter-se atualizado * Manter relacionamento interpessoal * Ter capacidade de organização * Ter capacidade de argumentação * Ter capacidade de liderança * Ter visão sistêmica * Ter percepção clara e precisa * Gerenciar conflitos * Dimensionar equipe de trabalho |

## 4.2-CONTEXTO DE TRABALHO DA OCUPAÇÃO

|  |
| --- |
| **Meios de Produção** |
| * **Máquinas elétricas:** motores de corrente contínua e alternada; geradores e transformadores; Chaves e botoeiras com ou sem retenção; Sinalizadores luminosos e sonoros; Relés de comando, de interface, de tempo e contadores auxiliares. * **Sensores:** indutivo, capacitivo, ótico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura; Chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato; Controlador Lógico Programável (CLP); Sistemas de partida e controle de velocidade de motores elétricos CA e CC. * **Instrumentos e equipamentos:** 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. * **Ferramentas Manuais:** Alicates, chaves de fenda e fenda cruzada, chave Allen, torquês e combinadas, facas para eletricistas, 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. * **Condutores elétricos:** fios, cabos e barramentos; Normas, manuais e catálogos técnicos Lâmpadas (incandescente, 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 Cigarra/campainha comandada por botão pulsador. * Sistemas supervisórios (scada). * Centro de controle de motores (CCM) – quadro de comandos. * **Equipamentos de Segurança EPI e EPC:** isolamento físico, bloqueio, sinalização, aterramento provisório; equipotencialização do sistema; vara de manobra, detectores de tensão, cintos de segurança, capacetes classe B, roupa adequada (antichama), calçado de segurança sem adornos metálicos, protetor facial, luvas de borracha e algodão, óculos de segurança, protetor auricular; ferramentas eletricamente isoladas; linha de vida; trava-queda; Rádio de comunicação e demais acessórios. * Entradas de alimentação conforme norma da concessionária local. * **Dispositivos de proteção:** fusíveis, disjuntores termomagnéticos, Disjuntor e Interruptor Diferencial Residual (DDR e IDR), Dispositivo de Proteção Contra Surtos Elétricos (DPS). * **Dispositivos de comunicação e segurança patrimonial:** 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). * Centro de distribuição monofásico e polifásico; |

|  |
| --- |
| **Métodos e Técnicas de Trabalho** |
| * Análise de falhas e desempenho * Ferramentas básicas de informática (planilhas eletrônicas, ferramentas de editor de texto e de apresentações) * Ferramentas de controle de qualidade (5S, diagrama de Ishikawa, MASP etc.) * Ferramentas de gestão - aplicativos de software de controle de manutenção elétrica * Ferramentas específicas de cálculos elétricos (cabeamento, luminotécnica, curto-circuito etc.) * Georeferenciamento de projetos (GPS) * Interpretação de projetos * Lista de verificação (checklist) * Projeto assistido por computador (CAE) * Softwares de gestão de custos e recursos * Técnicas de inspeção * Técnicas de saúde e segurança * Técnicas específicas de trabalho em linhas energizadas * Utilização de normas e procedimentos |

|  |
| --- |
| **Posição no Processo Produtivo** |
| **Contexto Profissional**   * Áreas de manutenção de indústrias, órgãos públicos em geral, hospitais, comércio e concessionárias de energia elétrica, vendas e compras técnicas, empresas de projetos de equipamentos e instalações elétricas, empresas prestadoras de serviço.   **Contexto Funcional e Tecnológico**   * Responsabilidade e autonomia compatíveis à formação de nível técnico, com responsabilidade na coordenação de projetos e equipes. * O nível de complexidade da tecnologia utilizada pode variar de média para alta, pois depende do porte da empresa em que ele estiver atuando.   **Formação profissional relacionada à ocupação**   * Engenharia Civil * Engenharia de Energia * Engenharia de Produção * Engenharia Elétrica * Técnico em Automação * Técnico em Edificações * Técnico em Eletroeletrônica * Técnico em Eletromecânica * Técnico em Eletrônica * Técnico em Manutenção Veicular * Técnico em Mecatrônica * Tecnologia em Automação Industrial |

|  |
| --- |
| **Condições de Trabalho** |
| **Turnos e Horários de Trabalho:**   * De acordo com o ramo de atuação da empresa pode ser, horário comercial ou em turnos.   **Riscos profissionais:**   * Choques elétricos; * Quedas; * Contaminação por inalação de gases e deficiência de oxigênio; * Ambientes confinados; * Queimaduras; * Lesão por esforço repetitivo (LER); * Problemas ergonômicos; * Contaminação por produtos químicos; * Ruídos; * Calor/Frio; * Radiação. |

|  |
| --- |
| **Possíveis Saídas para o Mercado de Trabalho** |
| * Auxiliar Técnico em Instalações Elétricas * Instalador de Equipamentos e Sistemas Elétricos * Mantenedor de Sistemas Elétricos * Operador de Equipamentos de Sistemas Elétricos * Projetista de Sistemas Elétricos * Técnico de Manutenção Elétrica * Técnico de Manutenção Fabril/Industrial * Técnico em Eletrotécnica |

|  |
| --- |
| Evolução da Ocupação |
| * Automação industrial de médio e grande porte * Automação predial de médio e grande porte * Desenvolvimento de fontes alternativas de energia * Desenvolvimento de novos conceitos de luminotécnica * Manutenção Produtiva Total (MPT) * Melhoramento da qualidade da energia elétrica * Novas tecnologias em redes de distribuição (informação e especificidade) – smart grid * Sistemas para integração dos processos de manutenções através de softwares de gerenciamento * Técnicas de análise dos problemas com sistema de supervisão (MASP) |

## 4.3 - INDICAÇÕES DE CONHECIMENTOS REFERENTES AO PERFIL PROFISSIONAL

|  |  |
| --- | --- |
| **Função** | **Conhecimentos relacionados** |
| **F1**–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, ambientais. | Leitura, interpretação e produção textual; Ferramentas da informática;  Inglês técnico aplicado;  Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS); Metrologia; Fundamentos da Eletricidade; Fundamentos de Eletrônica (princípios); Normas e procedimentos; Leitura e interpretação de desenho técnico; Dimensionar e calcular; Segurança em Eletricidade; Instalações elétricas (infraestrutura, montagem, instalação e descartes de resíduos);  Comando e proteção; Máquinas elétricas; Fundamentos de automação industrial (princípios). |
| **F2**–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, ambientais. | Leitura, interpretação e produção textual; Ferramentas da informática;  Inglês técnico aplicado; Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS);  Normas e procedimentos (manuais técnicos, legislação vigente etc.);  Leitura e interpretação de diagramas elétricos;  Ferramentas de gestão da qualidade; Manutenção de sistemas elétricos (fundamentos de eletricidade, fundamentos de eletrônica, metrologia, segurança em eletricidade, fundamento de automação industrial, otimização e descartes de resíduos);  Técnicas de análise dos problemas com sistema de supervisão (MASP); Manutenção Produtiva Total (MPT). |
| **F3.** 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, ambientais. | Normas e procedimentos; Desenho técnico; Ferramentas computacionais;  Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS);  Elaboração de projetos prediais, industriais e rede de distribuição (levantamento de dados, cálculos e dimensionamento, especificação /quantificação, estudo de viabilidade técnica e econômica, eficiência energética, segurança em eletricidade, produção textual etc.) |

## 4.4 -RELAÇÃO DAS UNIDADES DE QUALIFICAÇÃO

|  |
| --- |
| **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.  **Unidade de Qualificação 1:** Instalador de Sistemas Elétricos Prediais  **Funções que agrupa:**  **F 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, ambientais.  **Unidade de Qualificação 2**: Instalador de Sistemas Elétricos Industriais  **Funções que agrupam:**  **F 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.  **F 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.  **Habilitação Técnica de nível médio: Técnico em Eletrotécnica**  **Funções que se agrupam**:  **F1, F2, F3**  **Contexto de Trabalho da Habilitação:** de acordo com o perfil profissional do Técnico em Eletrotécnica. |

# **V - Organização curricular**

A organização curricular do Curso de **Habilitação Técnica em Eletrotécnica** tem seus componentes curriculares estruturados a partir de competências básicas, específicas e socioemocionais, previstas no Perfil Profissional de Conclusão, contempla os conhecimentos e as habilidades direcionadas aos fundamentos técnicos científicos, que dão suporte ao desenvolvimento das capacidades específicas da ocupação.

O itinerário formativo está estruturado em 04 módulos: Um básico e três específicos.

O **Módulo Básico** é integrado por unidades curriculares que permitem desenvolver as competências básicas (fundamentos técnicos e científicos) e as competências socioemocionais mais recorrentes, e proporciona aos discentes as reais condições para a construção e reconstrução dos conhecimentos, habilidades, valores e atitudes necessárias à formação das competências específicas inerentes ao perfil profissional.

O **Módulo Específico I** tem caráter profissionalé integrado por unidades curriculares referentes à construção das competências técnicas específicas e socioemocionais requeridas no desempenho da qualificação profissional de **Instalador de Sistemas Elétricos Prediais**.

O **Módulo Específico II** tem caráter profissionalé integrado por unidades curriculares referentes à construção das competências técnicas específicas e socioemocionais requeridas no desempenho da qualificação profissional de **Instalador de Sistemas Elétricos Industriais**

O **Módulo Específico III** tem caráter profissionalé integrado por unidades curriculares referentes à construção das competências técnicas específicas e socioemocionais requeridas no desempenho do **Técnico em Eletrotécnica**.

O aluno que concluir, com aproveitamento, as Unidades Curriculares que compõem o Módulo Básico, os Módulos Específicos do itinerário formativo do curso e apresentação do trabalho de conclusão de curso, faz jus ao **Diploma de Técnico em Eletrotécnica,** com carga horária total de **1.280** horas, Modalidade – Habilitação Técnica de nível médio.

## 5.1 - ITINERÁRIO FORMATIVO

Módulo Específico III

**300 h**

Módulo Específico II

**300 h**

Módulo Específico I

**300 h**

Módulo Básico

**300 h**

Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS).

**30 h**

Leitura e Interpretação de Desenho

**30 h**

Eletricidade

**180 h**

Comunicação Oral e Escrita

**60 h**

Segurança em Eletricidade

**60 h**

Projetos Elétricos Prediais

**120 h**

Instalações Elétricas Prediais

**120 h**

Projetos Elétricos Industriais

**105 h**

Instalações Elétricas Industriais

**120 h**

Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizados

**75 h**

Projetos de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)

**60 h**

Manutenções e Operações de Sistemas Elétrico de Potência (SEP)

**30 h**

Manutenção Elétrica Predial e Industrial

**60 h**

Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)

**90 h**

Gestão da Manutenção

**30 h**

Eficiência Energética

**30 h**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**80 h**

**240 h**

**Técnico em Eletrotécnica**

**1280 h**

**Estágio Supervisionado (não obrigatório**

**240 h**

**Carga Horária do Curso**

**1200 h**

**Instalador de Sistemas Elétricos Industriais**

**900 h**

**Instalador de Sistemas Elétricos Prediais**

**600 h**

**5.2 - MATRIZ CURRICULAR – Técnico em Eletrotécnica**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LEGISLAÇÃO:**  **Lei Federal nº 9.394/96**  **Decreto Federal nº 5.154/04**  **Resolução CNE/CEB Nº 6/12** |  | **Carga Horária** |
| **Módulo Básico** | |
| Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS) | 30h |
| Leitura e Interpretação de Desenho | 30h |
| Eletricidade | 180h |
| Comunicação Oral e Escrita | 60h |
| **Subtotal** | **300h** |
| **Módulo Específico I** | |
| Segurança em Eletricidade | 60h |
| Projetos Elétricos Prediais | 120h |
| Instalações Elétricas Prediais | 120h |
| **Subtotal** | **300h** |
| **Módulo Específico II** | |
| Projetos Elétricos Industriais | 105h |
| Instalações Elétricas Industriais | 120h |
| Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizados | 75h |
| **Subtotal** | **300h** |
| **Módulo Específico III** | |
| Projetos de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) | 60h |
| Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) | 30h |
| Manutenção Elétrica Predial e Industrial | 60h |
| Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) | 90h |
| Gestão da Manutenção | 30h |
| Eficiência Energética | 30h |
| **Subtotal** | **300h** |
| **Carga Horária do Curso** | **1200h** |
| **Desenvolvimento de TCC** | **80h** |
| **Total Geral do Curso** | **1280h** |

## 5.3 -ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

**MÓDULO BÁSICO**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho.** | **Carga Horária**  **30 h** |
| **Funções:**  **F.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.  **F.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.  **F.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. | |
| **Capacidades Básicas**   * Interpretar os processos de gestão da qualidade, meio ambiente, e saúde e segurança do trabalho * Identificar os riscos ocupacionais * Identificar os aspectos relacionados à saúde e à segurança do trabalho * Identificar normas técnicas e regulamentadoras vigentes * Identificar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e as ambientais * Identificar ferramentas da qualidade * Identificar EPI e EPC * Identificar elementos da gestão ambiental * Identificar as condições ambientais de riscos no trabalho * Conceituar princípios de qualidade * Conceituar princípios ambientais   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Demonstrar postura de cooperação * Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades. * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica * Avaliar o trabalho realizado, na perspectiva de melhoria contínua | |
| **Conhecimento Formativo**  **1. EQUIPES DE TRABALHO**  1.1 Identificação de necessidades de treinamento e aperfeiçoamento  1.2 Resoluções problemas  1.3 Resoluções problemas  1.4 Definições de objetivos e metas  1.5 Consequências  1.6 Causas  1.7 Fatores internos e externos  1.8 Características  1.9 Tipos  1.10 Conflitos nas equipes de trabalho  1.11 Ajustes interpessoais  1.12 Divisões de papéis e responsabilidades  1.13 Níveis de autonomia  1.14 Emissor e receptor  1.15 Postura profissional  1.16 Divisão de papéis  1.17 Ética  1.18 Responsabilidades  1.19 Compromisso  1.20 Cooperação  1.21 Responsabilidades individuais e coletivas  1.22 Organização  1.23 Estrutura  1.24 Lidar com críticas e sugestões  1.25 Divisão de papéis e responsabilidades  1.26 Definição de objetivos e metas  1.27 Ética no uso de máquinas e equipamentos  1.28 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  1.29 Postura ética  1.30 Elaboração de cronogramas  1.31 Previsão de recursos  1.32 Definição de etapas  1.33 Delimitação de atividades  1.34 Organização de ambientes de trabalho  1.35 Fatores de satisfação no trabalho  1.36 Responsabilidades individuais  1.37 Relações interpessoais  1.37.1 Saber ouvir  1.37.2 Flexibilidade  1.37.3 Habilidade de comunicação  1.37.4 Ética profissional.  1.38 Trabalho em grupo  1.39 Identificação de necessidades de aperfeiçoamento  1.40 Avaliação do desempenho  1.41 Perfil dos profissionais  1.42 Dimensionamento  **2. SAÚDE E SEGURANÇA**  2.1 A CIPA  2.2 Equipamentos de proteção  2.2.1 Controle e conservação dos equipamentos de proteção  2.3 Riscos ocupacionais:  2.4 Prevenção e redução de danos  2.5 Riscos ambientais no trabalho  2.5.1 Medidas preventivas  2.5.2 Riscos ergonômicos  2.6 Doenças:  2.6.1 Do trabalho  2.6.2 Profissionais  2.7 Acidentes de trabalho  2.7.1 Tipos  2.7.2 Características  2.7.3 Definições  2.8 Equipamentos de prevenção  2.9 Medidas preventivas  2.10 Do trabalho  2.11 Profissionais  2.12 Tipos  2.13 Características  2.14 Definições  2.15 Utilização de equipamentos de prevenção coletiva (EPC s)  2.16 Utilização de equipamentos de prevenção individual (EPI s)  2.17 Procedimentos operacionais de corte e de identificação de peças  2.18 Riscos à saúde  2.19 Procedimentos de segurança  2.20 EPI s e EPC s: tipos, características e aplicações  2.21 Ficha de emergência  2.21.1 Riscos à saúde  2.21.2 Procedimentos de segurança  2.21.3 EPI s e EPC s: tipos, características e aplicações  2.21.4 Estrutura: nome do produto, composição e procedimentos de emergência  2.21.5 Tipos  2.22 Legislação e procedimentos de saúde, segurança e ergonomia  2.23 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  2.24 Condições ambientais: riscos ambientais no trabalho, riscos ergonômicos, prevenção e redução de danos  2.25 Doenças: profissionais, doença do trabalho  2.26 Acidentes de trabalho: definições, características, tipos (no trajeto, fora do local e do horário de trabalho)  2.27 Riscos ocupacionais  2.27.1 Controle e conservação dos equipamentos de proteção  2.27.2 Equipamentos de prevenção coletiva (EPC’s)  2.27.3 Equipamentos de prevenção individual (EP’Is)  2.27.4 Equipamentos de proteção  2.27.5 Controle e conservação dos  2.27.6 Coletiva (EPC s)  2.27.7 Individual (EP Is)  2.27.8 Equipamentos de prevenção  2.27.9 Medidas preventivas  2.28 Riscos ambientais no trabalho  2.28.1 Prevenção e redução de Danos  2.28.2 Danos  2.28.3 Prevenção e redução de  2.28.4 Riscos ergonômicos  2.29 Doenças  2.29.1 Do trabalho  2.29.2 Profissionais  2.30 Acidentes de trabalho  2.30.1 Tipos  2.30.2 Características  2.30.3 Definições  2.31 A CIPA  2.32 Controle e conservação dos equipamentos de proteção)  2.33 Utilização de equipamentos de prevenção coletiva (EPC)  2.34 Utilização de equipamentos de prevenção individual (EPI)  2.35 Riscos ocupacionais (Medidas preventivas)  2.36 Prevenção e redução de danos  2.37 Riscos Elétricos  2.38 Riscos ergonômicos  2.39 Condições ambientais (Riscos ambientais no trabalho)  2.40 Doenças (Profissionais, Doença do trabalho)  2.41 Acidentes de trabalho (Definições, características, tipos)  **3. MEIO AMBIENTE**  3.1 Reaproveitamento  3.1.1 Aspectos e impactos ambientais  3.1.2 Descarte  3.2 Resíduos gerados  3.3 Classificação, pré-tratamento e destinação de resíduos  3.4 Tecnologias limpas, uso de recursos renováveis e desenvolvimento sustentável  3.5 Preservação do meio  3.6 Descarte de resíduos ecossistemas e globalização dos problemas ambientais  racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia  3.7 Aspectos e impactos ambientais da ação humana: Consumo consciente  3.8 Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia  3.9 Ecossistemas e globalização dos problemas ambientais  3.10 Circulação, ordem e limpeza  3.11 Produção mais + Limpa  3.11.1 Reciclagem  3.11.2 Reuso  3.11.3 Coleta seletiva  3.12 Gestão ambiental  3.13 Legislação ambiental  3.14 Impactos ambientais gerados pela ação do homem  3.15 Reciclagem de resíduos oriundos das atividades de processos metalúrgicos: tipos de  resíduos; forma de segregação destinação de resíduos  3.16 Tratamento, descarte e reciclagem de resíduos da manutenção  3.17 Impactos ambientais gerados pela manutenção  3.18 Tratamento, reciclagem e descarte de resíduos  3.19 NBR ISO 14000 (impactos nos processos construtivos)  3.20 Principais impactos nos processos construtivos  3.21 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  3.22 Reciclagem de lixo  3.23 Aspectos e impactos ambientais da ação humana: Consumo consciente  3.24 Descarte de resíduos da manutenção: impactos ambientais  3.25 Consumo consciente  3.26 PPRA Programa de Prevenção de Riscos Ambientais  3.27 Proteção do meio ambiente  3.28 Normas e legislação  3.29 Destinação de resíduos  3.30 Aspectos ambientais  3.31 Sustentabilidade  3.32 Aspectos e impactos ambientais  3.33 Gestão de resíduos  3.33.1 Destinação  3.33.2 Segregação  3.33.3 Classes: I, IIA e IIB  3.34 Organização e limpeza de ambientes  3.35 Técnicas e procedimentos de transporte, manuseio e acondicionamento de insumos  3.36 Gestão de resíduos embalagens, resíduos de insumos e banhos  3.36.1 Destinação  3.36.2 Segregação  3.36.3 Classes  3.37 Eliminação de desperdícios  3.38 Tratamento de efluentes  3.39 Tratamento de afluentes  3.40 Destinação de resíduos dos processos de beneficiamento  3.41 Destinação de resíduos dos processos de tecelagem  3.42 Destinação de resíduos dos processos de malharia  3.43 Destinação de resíduos dos processos de fiação  3.44 Legislação e procedimentos operacionais: geração, classificação, segregação e destinação de resíduos  3.45 Geração, classificação, segregação e destinação de resíduos  3.46 Normalização  3.47 Impactos ambientais  3.48 Descarte de resíduos  3.49 Preservação do meio, tecnologias limpas, uso de recursos renováveis e desenvolvimento sustentável  3.50 Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia  3.51 Ecossistemas e globalização dos problemas ambientais  3.52 Aspectos e impactos ambientais da ação humana: consumo consciente, reciclagem de lixo, descarte de resíduos  3.53 Recursos naturais e fontes de energia  3.54 Racionalização do uso dos  3.55 Problemas ambientais  3.56 Ecossistemas e globalização  3.57 Aspectos e impactos ambientais da ação humana  3.57.1 Descarte de resíduos  3.57.2 Reciclagem de lixo  3.57.3 Consumo consciente  3.58 Aspectos e impactos ambientais  3.59 Programa de Produção mais + Limpa  3.60 Qualidade de vida  3.61 Homem e o meio ambiente  3.62 Reciclagem  3.63 Reuso  3.64 Coleta seletiva  **4. QUALIDADE TOTAL**  4.1 Definição  4.2 Melhoria contínua  4.3 Eficácia  4.4 Eficiência  4.5 Conceito  **5. QUALIDADE**  5.1 A qualidade como processo  5.2 Satisfação do cliente o Participação e produtividade  5.3 Princípios  5.4 Terminologias e procedimentos  5.5 Organização do trabalho  5.6 Conceito de:  5.6.1 Cliente externo  5.6.2 Cliente interno  5.6.3 Tarefas  5.6.4 Processo  5.6.5 Subsistema  5.6.6 Sistema  5.6.7 Cliente externo  5.6.8 Cliente interno  5.6.9 Tarefas  5.6.10 Processo  5.6.11 Subsistema  5.6.12 Sistema  5.7 Conceito, controle e dimensões  5.8 Participação e produtividade  5.9 Satisfação do cliente  5.10 Gestão da qualidade  5.10.1 Produtividade  5.10.2 Satisfação do cliente  5.11 Inspeção  5.11.1 Acústica  5.11.2 Visual  5.11.3 Rastreabilidade de processos de fabricação  5.11.4 Função  5.12 Auditorias  5.13 Responsabilidades  5.14 Produto padrão  5.15 Normas de saúde e segurança  5.16 Coleta e descarte de resíduos  5.17 Padronização  5.18 Indicadores de desempenho  5.19 Sistema de qualidade  5.19.1 Implantação do Sistema da Qualidade com base nas normas ISO  5.20 Normalização  5.21 Procedimentos  5.22 Boas práticas de fabricação  5.23 De saúde e segurança no trabalho  5.24 Ambientais  5.25 De qualidade  5.26 Técnicas  5.27 KANBAN  5.28 Diagrama de causa efeito  5.29 MASP Método de Análise e Solução de Problemas  5.30 Controle de estoque e utilização - FIFO/PEPS  5.31 Estratificação de dados  5.32 Programa 5S  5.33 Ciclo PDCA (planejar, executar, checar, agir)  5.34 Normas  5.34.1 De qualidade  5.34.2 De saúde e segurança no trabalho  5.34.3 Ambientais  5.34.4 De qualidade  5.34.5 Técnicas  5.35 Métodos  5.35.1 Controle de estoque e utilização- FIFO/PEPS  5.35.2 MASP - Método de Análise e Solução de Problemas  5.35.3 Controle de estoque e utilização - FIFO/PEPS  5.35.4 MASP Método de Análise e Solução de Problemas  5.35.5 Controle de estoque e utilização FIFO/PEPS  5.35.6 Estratificação de dados  5.35.7 Programa 5S  5.35.8 Ciclo PDCA (planejar, executar, checar, agir)  5.36 Planilhas e gráficos  5.37 Ferramentas: Pareto, Ishikawa, histograma, lista de verificação, brainstorm, gráfico de controle, diagrama de dispersão  5.38 A qualidade como processo  5.39 Princípios  5.39.1 Participação e produtividade  5.39.2 Satisfação do cliente  5.40 5W2H  5.41 Ferramentas  5.41.1 KANBAN  5.41.2 Diagrama de causa efeito  5.41.3 5W2H  5.41.4 Cartas de controle  5.41.5 Fluxograma  5.41.6 Gráficos de dispersão  5.41.7 Folha de verificação  5.41.8 Histograma  5.41.9 Diagrama de causa e efeito  5.41.10 Gráfico de Pareto  5.42 Controle de qualidade  5.43 Qualidade x produtividade  5.44 Definição  5.45 Brainstorming  5.46 Histograma  5.47 Fluxograma  5.48 MASP  5.49 PDCA  5.50 5s  5.51 Gestão da qualidade: satisfação do cliente e produtividade  5.52 Ferramentas da qualidade: PDCA; brainstorming; gráfico Pareto; diagrama de causa e efeito (Ishikawa) conceitos e noções básicas  5.53 Conceitos e procedimento de qualidade  5.54 Ferramenta da Qualidade 5S  5.55 Conceitos básicos da Gestão da Qualidade  5.56 Sistemas da qualidade aplicados a empresas específicas do setor automobilístico: ferramentas de informática definidas para sistemas da qualidade, tabelas, textos, gráficos e registros  5.57 Ferramentas da qualidade  5.57.1 Gráfico pareto  5.57.2 Brainstoring  5.57.3 Diagrama Causa e Efeito (Ishikawa)  5.57.4 Gráfico de Pareto  5.57.5 Brainstorming  5.57.6 PDCA  5.57.7 Gráfico de controle  5.57.8 Folha de verificação  5.57.9 Diagrama de dispersão  5.57.10 Diagrama de causa e efeito  5.57.11 Diagrama de pareto  5.57.12 Histrograma  5.57.13 Estratificação  5.58 Processo  5.59 Princípios de gestão da qualidade  5.60 Terminologias e procedimentos  5.61 Plano de ação  5.62 Aplicação de Ferramentas da Qualidade na Manutenção: ciclo  PDCA; 5W2H; GUT  5.63 Aplicação  5.64 Conceito  5.65 Ferramentas da Qualidade (noções)  5.65.1 5s  5.65.2 PDCA  5.65.3 5 S  5.65.4 MASP  5.65.5 Fluxograma  5.65.6 Histograma  5.65.7 Brainstorming  5.66 Princípios de organização e limpeza | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Sala de Aula convencional e Biblioteca. | |
| **Bibliografia**  **-**FAPESP**. Tecnologia e inovação; experiências de gestão na micro e pequena empresa.** São Paulo: USP/PGT, 2002. 304 p..  **-**ANPEI**. Como alavancar a inovação tecnológica nas empresas**. São Paulo, 2004. 140 p..  VASCONCELLOS, Eduardo (coord.). **Gerenciamento da tecnologia; um instrumento para a competitividade empresarial**. São Paulo: EDGARD BLÜCHER, 2001. 330 p..  -BASTOS, João Augusto Souza de Almeida. **Capacitação tecnológica e competitividade**; o desafio para a empresa brasileira. Curitiba, IEL, 2002. 273 p..  -BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Programa tecnologia industrial básica e serviços tecnológicos para a inovação e competitividade**. Brasília: MCT, 2001. 100 p..  -PRADO, Rogério Glaser (org.). A revolução dos 100 dias; organizar para reduzir perdas. São Caetano do Sul: Virgo, 2000. 120p..  -ABNT-NBR ISO 9001, 2008.  -Norma da Indústria Automobilística (TS16949);  -ABNT - Norma ISO14000. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Leitura e Interpretação de Desenho** | **Carga Horária**  **30 h** |
| **Funções**  **F.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.  **F.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.  **F.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. | |
| **Capacidades Básicas:**   * Efetuar cálculos de operações fundamentais de matemática * Identificar elementos da geometria descritiva * Identificar elementos de desenho * Identificar as normas técnicas vigentes de desenho * Utilizar instrumentos de medidas dimensionais * Interpretar projetos arquitetônicos * Interpretar planta baixa e desenhos * Interpretar perspectivas, vistas e cortes * Interpretar escalas de desenho * Interpretar as unidades de medidas * Identificar tipos de legendas * Identificar instrumentos e ferramentas de desenho * Identificar escalas de desenho * Identificar dimensões dos ambientes (local) * Identificar as simbologias utilizadas no projeto * Efetuar cálculos de perímetro de área e volume * Dimensionar escalas   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Demonstrar postura de cooperação * Demonstrar organização nos dados coletados * Ter eficácia na coleta de dados e informações * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica | |
| **Conhecimento Formativo**  **1. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS E INFORMAÇÕES**  1.1 Levantamento de dados  1.2 Tecnológica  1.3 Inovação  1.4 Pesquisa aplicada  1.5 Análise  1.6 Organização  1.7 Seleção  1.8 Coleta  **2. NORMAS TÉCNICAS DE DESENHO TÉCNICO**  **3. LEITURA E INTERPRETAÇÃO**  3.1 Diagramas  3.2 Simbologia  3.3 Leiautes  3.4 Posicionamento dos componentes arquitetônicos  3.5 Cota do desenho  3.6 Perspectivas, vistas e cortes  3.7 Planta baixa  3.8 Técnica de interpretação de textos técnicos, elaboração de textos, manuais, instruções de trabalho  3.9 Uso do dicionário  **4. MEDIDAS LINEARES E DE ÁREA**  4.1 Ferramentas e instrumentos de medidas  4.2 Conversão de unidades  **5. UNIDADE DE MEDIDA**  5.1 Ferramentas e instrumentos de medidas  5.2 Conversão de unidades  5.3 Sistema de unidade  5.4 Sistema inglês  5.5 Sistema internacional  5.6 Múltiplos e submúltiplos  **6. EQUIPES DE TRABALHO**  6.1 Identificação de necessidades de  treinamento e aperfeiçoamento  6.2 Resoluções problemas  6.3 Definições de objetivos e metas  6.4 Consequências  6.5 Causas  6.6 Fatores internos e externos  6.7 Características  6.8 Tipos  6.9 Conflitos nas equipes de trabalho  6.10 Ajustes interpessoais  6.11 Divisões de papéis e responsabilidades  6.12 Níveis de autonomia  6.13 Emissor e receptor  6.14 Postura profissional  6.15 Divisão de papéis  6.16 Ética  6.17 Responsabilidades  6.18 Compromisso  6.19 Cooperação  6.20 Responsabilidades individuais e coletivas  6.21 Organização  6.22 Estrutura  6.23 Lidar com críticas e sugestões  6.24 Divisão de papéis e responsabilidades  6.25 Definição de objetivos e metas  6.26 Ética no uso de máquinas e equipamentos  6.27 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  6.28 Postura ética  6.29 Elaboração de cronogramas  6.30 Previsão de recursos  6.31 Definição de etapas  6.32 Delimitação de atividades  6.33 Organização de ambientes de trabalho  6.34 Fatores de satisfação no trabalho  6.35 Responsabilidades individuais  6.36 Relações interpessoais  6.36.1 Saber ouvir  6.36.2 Flexibilidade  6.36.3 Habilidade de comunicação  6.36.4 Ética profissional.  6.37 Trabalho em grupo  6.38 Identificação de necessidades de aperfeiçoamento  6.39 Avaliação do desempenho  6.40 Perfil dos profissionais  6.41 Dimensionamento  **7. ESCALA**  7.1 Conceitos de proporcionalidade  7.2 Técnicas de desenho em escala  7.3 Tipos de Escala  7.4 Tipos  7.4.1 Redução  7.4.2 Ampliação  7.4.3 Natural  7.5 Definição  7.6 Ponto Inglês  7.7 Ponto Francês  7.8 Conversão  7.9 Razão, proporção e regra de três simples  7.10 Definição e aplicação  7.11 Conservação e aspectos de segurança  7.12 Organização  7.13 Manuseio  **8. ÉTICA**  8.1 Ética nos relacionamentos profissionais  8.2 Ética no desenvolvimento das atividades profissionais  8.3 O impacto da falta de ética ao país: pirataria e impostos  8.4 Impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos  8.5 Ética no uso de recursos (máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais)  8.6 Análise e Interpretação de situações propostas  8.7 Conceito de relacionamentos  8.8 Postura ética nos dados levantados e aplicados  8.9 Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas  8.10 Postura ética nos dados e informações coletados  8.11 Propriedade intelectual  8.12 Pirataria  8.13 Direitos autorais  8.14 Crise ética na contemporaneidade e seus efeitos nas relações interpessoais  8.15 Importância para as relações familiares e profissionais  8.16 Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência, perseverança, imparcialidade  8.17 Melhoria contínua  8.18 Eficácia  8.19 Eficiência  8.20 Conceito  8.21 Qualidade Total  8.22 Direitos e deveres individuais e coletivas  8.23 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  8.24 Lidar com críticas e sugestões  8.25 Ajustes interpessoais  8.26 Divisão de papéis e responsabilidades  8.27 Definição de objetivos e metas  8.28 Trabalho em equipe  8.29 Código de ética profissional  8.30 Conceitos  8.31 Ética no uso de máquinas e equipamentos  8.32 Ética nos relacionamentos sociais  8.33 Valores pessoais e universais  8.34 Direitos e deveres individuais e coletivos  8.35 Comportamento social  8.36 Cidadania  8.37 Cultura, história e dilema  8.38 Consciência moral  8.39 Senso moral  8.40 Ética nas relações interpessoais  8.41 Respeito às individualidades pessoais  8.42 Código de conduta | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Sala de Aula convencional, Sala de Desenho e/ou Informática e Biblioteca. | |
| **Bibliografia**  -SPECK, José Henderson; PEIXOTO, Virgílio Vieira. **Manual básico de desenho técnico** (CST). Florianópolis: USFS, 2001. 179 p.  -CEMAN. **Leitura e interpretação de desenho**. Camaçari, BA: CEMAN, 1991.. 157p..  -**Desenho eletrotécnico e eletromecânico (CST).** S.l, Hemus.S.d.. 158p..  Assunto: DESENHO ELETROTÉCNICO: DESENHO ELETROMECÂNICO  -LACOURT, H..**Noções e fundamentos de geometria descritiva.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 340p. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Eletricidade** | **Carga Horária**  **180 h** |
| **Funções**  **F.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.  **F.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.  **F.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. | |
| **Capacidades Básicas**   * Efetuar cálculos de operações fundamentais de matemática * Identificar as ferramentas adequadas para realização dos testes de acordo com a classe de tensão * Identificar ausência de tensão * Reconhecer princípios da física (eletricidade, magnetismo, eletromagnetismo e mecânica). * Reconhecer princípios de química (reações químicas) * Reconhecer princípios de trigonometria * Interpretar diagramas e esquemas elétricos * Interpretar simbologia de componentes elétricos * Identificar terminologias técnicas * Aplicar princípios de trigonometria * Aplicar princípios de química e física * Identificar e interpretar unidades de medidas elétricas * Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos de medição adequados para as medições e os testes.   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Demonstrar postura de cooperação * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica * Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade. * Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades. * Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados à sua disposição. * Estabelecer prioridades | |
| **Conhecimento Formativo**  **1. COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO**  1.1 Confirmação  1.2 Recepção  1.3 Intenção  1.4 Envio  **2. TRABALHO EM GRUPO E INDIVIDUAL**  2.1 Individualismo  2.2 Espírito de Equipe  **3. PRINCÍPIOS DE ELETRÔNICA**  3.1 Filtro capacitivo  3.2 Reguladores de tensão  3.3 Led  3.4 Diodo Zener  3.5 Retificação trifásica  3.6 Retificação monofásica  3.7 Diodos semicondutores  **4. MEDIDAS ELÉTRICAS**  4.1 Medição de resistência (ohmímetro)  4.2 Medição de corrente princípios de medição, instrumentos (amperímetro)  4.3 Medição de tensão princípios de medição, instrumentos (voltímetro)  4.4 Galvanômetro  4.5 Conceitos básicos parâmetros elétricos e magnéticos  4.6 Princípios clássicos de medição  4.7 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  4.8 Características básicas dos instrumentos de medida: escala, precisão, sensibilidade, posição, isolação  4.9 Princípio de funcionamento dos instrumentos de medida: ferro móvel, bobina móvel, eletrodinâmico, ressonante, digitais  **5. FATOR DE POTÊNCIA**  **6. PRINCÍPIOS DE LEIS E TEOREMAS**  6.1 Ponte Wheatstone  6.2 Leis: Ohm, Kirchoff  **7. GRANDEZAS FUNDAMENTAIS DO CIRCUITO ELÉTRICO**  7.1 Resistência elétrica  7.2 Tensão elétrica  7.3 Corrente elétrica  **8. FUNDAMENTOS DE ELETRICIDADE**  8.1 Diferença de potencial (ddp)  8.2 Potencial elétrico  8.3 Força elétrica  8.4 Campo elétrico  8.5 Lei Coulomb  8.6 Eletrização dos corpos  8.7 Carga elétrica  8.8 Fontes geradoras por ação: pressão, química, magnética, térmica, mecânica, luminosa  8.9 Materiais elétricos  8.10 Histórico  **9. POTÊNCIA ELÉTRICA EM CORRENTE CONTÍNUA**  9.1 Lei de Joule  9.2 Máxima transferência de potência  9.3 Rendimento  9.4 Energia Elétrica  9.5 Lei de Joule  9.6 Máxima transferência de potência  9.7 Rendimento  9.8 Energia elétrica  9.9 Definição  **10. MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO**  10.1 Campo magnético: linhas de forças magnéticas, fluxo de indução magnética, densidade do fluxo magnético, circuitos magnéticos  10.2 Ferromagnetismo: natural, artificial, leis da atração e repulsão entre polos, inseparabilidade dos ímãs, interação entre ímãs  10.3 Eletromagnetismo  10.3.1 Autoindução  10.3.2 Lei de Lenz  10.3.3 Lei de Faraday  10.3.4 Força de Lorentz  10.3.5 Regras  10.3.6 Campo magnético no condutor  10.4 Campo Magnético  10.4.1 Circuitos magnéticos  10.4.2 Magnético  10.4.3 Densidade do fluxo  10.4.4 Magnética  10.4.5 Fluxo de indução  10.4.6 Magnéticas  10.4.7 Linhas de forças  10.5 Interação entre ímãs  10.6 Inseparabilidade dos ímãs  10.7 Leis da atração e repulsão entre polos  10.8 Ferromagnetismo  10.8.1 Interação entre ímãs  10.8.2 Inseparabilidade dos ímãs  10.8.3 Leis da atração e repulsão entre polos  10.8.4 Artificial  10.8.5 Natural  10.9 Diferença de potencial  10.10 Potencial elétrico  10.11 Isolantes  10.12 Semicondutores  10.13 Condutores  10.14 Eletrização  10.15 Conceito de carga elétrica  10.16 Conceito de carga elétrica; eletrização condutores; isolantes; potencial elétrico; diferença de potencial  10.17 Aplicação  10.18 Características  10.19 Princípios  10.20 Lei de Lenz  10.21 Lei de Faraday  10.22 Campo magnético no condutor  10.23 Densidade do fluxo magnético  10.24 Fluxo de indução magnética  10.25 Linhas de forças magnéticas  10.26 Leis da atração e repulsão entre pólos  10.27 Artificial  10.28 Natural  10.29 Indutores: definição, características, comportamento em corrente contínua, associação em série, associação em paralelo  10.30 Capacitores: definição, características, comportamento em corrente contínua, associação em série, associação em paralelo  10.31 Capacitância e indutância  10.32 Eletromagnetismo: campo magnético no condutor, regras, força de Lorentz, lei de faraday, lei de lenz, autoindução  **11. DADOS E INFORMAÇÕES**  11.1 Apresentação  11.2 Organização  11.3 Sistematização  11.4 Seleção  **12. MATEMÁTICA APLICADA**  12.1 Conversão de medidas  12.2 Regras de três,  12.3 Geometria espacial e plana  12.4 Equações de 1º e 2º grau  12.5 Frações, potenciação e radiciação  12.6 Notação científica  12.7 Dígitos significativos na leitura de instrumentos  12.8 Arredondamento  12.9 Submúltiplos  12.10 Múltiplos  12.11 Razão e proporção: direta e inversa, proporções e porcentagem  12.12 Operações com números decimais  12.13 Conjuntos numéricos e números decimais  12.14 Conceitos básicos sobre raciocínio lógico  12.15 Medidas de dispersão (desvio médio, padrão, variância, coeficiente de variação)  12.16 Conceito de estatística  12.17 Tipos de erros  12.18 Exatidão e precisão  12.19 Desvios  12.20 Erro de uma medida  12.21 Algarismo significativo  12.22 Simbologia de solda  12.23 Desenho de conjuntos  12.24 Desenho Técnico  12.25 Circunferências  12.26 Trigonometria  12.27 Unidade de massa  12.28 Medida de capacidade  12.29 Polígonos  12.30 Medida de comprimento  12.31 Números relativos  12.32 Valores dimensionais e proporcionais de unidades de medidas físicas, Sistema Internacional, Sistema Inglês, Matemática aplicada à Física (regras básicas, decimais, expoentes, base 10, área, volume, regras de arredondamentos, perímetro, algarismos significativos etc.)  12.33 Unidades de medidas  12.34 Proporção  12.35 Razão  12.36 Juros:  12.36.1 Compostos  12.36.2 Simples  12.37 Porcentagem  12.38 Gráficos Cartesianos  12.39 Cálculo de área, volume e perímetro  12.40 Relações trigonométricas  12.40.1 Teorema de Tales  12.40.2 Leis dos senos e leis dos cossenos e Tangentes  12.41 Teorema de Pitágoras  12.42 Regra de três  12.43 Razão e proporção  12.44 Semelhança de triângulos  12.45 Ângulos  12.46 Unidades de medidas:  12.46.1 Transformações  12.46.2 Inglesa  12.46.3 Internacional  **13. CIRCUITOS ELÉTRICOS**  13.1 Tipos de cargas em circuitos  13.1.1 Indutivas  13.1.2 Capacitivas  13.1.3 Resistivas  13.2 Sobrecargas  13.3 Curtos-circuitos  13.4 Leis e teoremas  13.4.1 Máxima transferência de potência  13.4.2 Superposição  13.4.3 Norton  13.4.4 Thevenin  13.4.5 Kirchhoff  13.4.6 Ohm (1ª e 2ª lei)  13.5 Associação de resistores  13.5.1 Misto  13.5.2 Paralelo  13.5.3 Série  13.6 Misto  13.7 Paralelo  13.8 Série  13.9 Simbologia  **14. CORRENTE ALTERNADA**  14.1 Valor médio  14.2 Valor eficaz  14.3 Valores de pico  14.4 Frequência  14.5 Período  14.6 Grandezas e valores característicos  14.7 Circuitos RL e RC e RLC  14.7.1 RLC Paralelo  14.7.2 RLC Série  14.7.3 RC Paralelo  14.7.4 RC Série  14.7.5 RL Paralelo  14.7.6 RL Série  14.8 Fundamentos  14.8.1 Reatância capacitiva  14.8.2 Reatância indutiva  14.8.3 Conceito de impedância  14.9 Correção do fator de potência  14.10 Reativa  14.11 Ativa  14.12 Aparente  14.13 Grandezas e valores característicos  14.14 Princípios de geração  14.15 Definições  14.16 Potência em corrente alternada: aparente, ativa, reativa  14.17 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  14.18 Fator de Potência  14.18.1 Correção do fator de potência  14.19 Potência em corrente Alternada  14.19.1 Correção de fator de potência  14.19.2 Fator de potência  14.19.3 Potencia aparente  14.19.4 Potencia reativa  14.19.5 Potencia ativa  14.19.6 Reativa  14.19.7 Ativa  14.19.8 Aparente  14.20 Análise fasorial de circuitos em corrente alternada  14.20.1 Resistivo, indutivo, capacitivo, RLC – série e paralelo  14.20.2 Resistivo, indutivo, RL - série e paralelo  14.20.3 RLC série e paralelo  14.20.4 Resistivo, indutivo, capacitivo,  14.20.5 Resistivo, capacitivo, RC - série e paralelo  14.20.6 Paralelo  14.20.7 Resistivo, indutivo, RL - série e  14.20.8 Indutivo  14.20.9 Capacitivo  14.20.10 Resistivo  14.21 Característicos  14.22 Grandezas e valores  14.23 Princípio de geração  14.24 Valor médio  14.25 Valor eficaz  14.26 Valores de pico  14.27 Frequência  14.28 Período  14.39 Princípio de geração (gerador elementar)  **15. ÉTICA**  15.1 Ética nos relacionamentos profissionais  15.2 Ética no desenvolvimento das atividades profissionais  15.3 O impacto da falta de ética ao país: pirataria e impostos  15.4 Ética no uso de recursos (máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais)  15.5 Análise e Interpretação de situações propostas  15.6 Conceito de relacionamentos  15.7 Postura ética nos dados levantados e aplicados  15.8 Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas  15.9 Postura ética nos dados e informações coletados  15.10 Propriedade intelectual  15.11 Pirataria  15.12 Direitos autorais  15.13 Crise ética na contemporaneidade e seus efeitos nas relações interpessoais  15.14 Importância para as relações familiares e profissionais  15.15 Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência, perseverança, imparcialidade  15.16 Melhoria contínua  15.17 Eficácia  15.18 Eficiência  15.19 Conceito  15.20 Qualidade Total  15.21 Direitos e deveres individuais e coletivas  15.22 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  15.23 Lidar com críticas e sugestões  15.24 Ajustes interpessoais  15.25 Divisão de papéis e responsabilidades  15.26 Definição de objetivos e metas  15.27 Trabalho em equipe  15.28 Código de ética profissional  15.29 Conceitos  15.30 Ética no uso de máquinas e equipamentos  15.31 Ética nos relacionamentos sociais  15.32 Valores pessoais e universais  15.33 Direitos e deveres individuais e Coletivos  15.34 Comportamento social  15.35 Cidadania  15.36 Cultura, história e dilema  15.37 Consciência moral  15.38 Senso moral  15.39 Ética no desenvolvimento das atividades profissionais  15.40 Ética nas relações interpessoais  15.41 Respeito às individualidades pessoais  15.42 Código de conduta | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Salas de Aula, Laboratório de Eletricidade, Laboratório de Informática | |
| **Bibliografia**  - ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de Circuitos em Corrente Contínua** – São Paulo - Érica, 21ª Edição (2008) - ISBN: 9788571941472  - ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de Circuitos em Corrente Alternada** – São Paulo - Érica, 2ª Edição (2008) - ISBN: 9788536501437  - MARKUS, Otávio. **Circuitos Elétricos: Corrente Contínua e Corrente Alternada** - Érica, 9ª Edição (2011) - ISBN: 9788571947689  - CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Circuitos Elétricos: Análise em Corrente Contínua e Alternada** - Érica, 1ª Edição (2014) - ISBN: 978-8536506531  - PETRUZELLA, F. D. **Eletrotécnica I** – Porto Alegre: AMGH, 2013. 422p. (Série Tekne). ISBN: 9788580552867  - PETRUZELLA, F. D. **Eletrotécnica II** – Porto Alegre: AMGH, 2013. 446p. (Série Tekne). ISBN: 9788580552881  - FOWLER, R. **Fundamentos de Eletricidade: Corrente Contínua e Magnetismo** – 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 256 p. v. 1. (Série Tekne). ISBN: 9788580551396  - FOWLER, R. **Fundamentos de Eletricidade: Corrente Contínua e Magnetismo** – 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. 274 p. v. 2. (Série Tekne). ISBN: 9788580551518  - WOLSKI, Belmiro. **Eletricidade Básica** – Base, 1ª Edição (2010) – ISBN: 8579055415  - GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum). 570 p. ISBN: 9788577802364  - MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica Vol. 1.** 7ª Edição. Mcgraw-hill Inter americana  - MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica Vol. 2.**7ª Edição. Mcgraw-hillInter americana  - BOYLESTED, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** Prentice Hall  - GREF, Coleção. Física 3: Eletromagnetismo - São Paulo – EDUSP, 5ª Edição (2017). ISBN 13: 9788531401152  -Machado, N.J. et al, **Vivendo a Matemática**. Editora Scipione.  -Giongo, Affonso Rocha. **Construções Geométricas**. Editora Nobel. -Lima, E. L et al. **A Matemática do Ensino Médio**. Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) Coleção do Professor de Matemática, Três volumes. -Lima, Elon Lages. **Meu professor de Matemática**. Sociedade Brasileira de Matemática (SBM). Col. do Professor de Matemática. -Barbosa J. L.,. **Geometria Euclidiana Plana**. Sociedade Brasileira de Matemática (SBM). Col. do Professor de Matemática. -Hazan, S. **Fundamentos de Matemática Elementar**, ed. Atual -Coleção **O prazer da Matemática**, ed. Gradiva, Portugal | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Comunicação Oral e Escrita** | **Carga Horária**  **60 h** |
| **Funções**  **F.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.  **F.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.  **F.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 técnicas de comunicação e redação de documentos técnicos, bem como, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho. | |
| **Capacidades Básicas**   * Ler e Interpretar textos; * Identificar e interpretar tipos de grafias; * Identificar e interpretar símbolos e signos do contexto social * Utilizar linguagens como meio de expressão, informação e comunicação * Interpretar textos técnicos * Elaborar apresentações, inclusive em meio eletrônico * Interpretar manuais e catálogos técnicos * Pesquisar em diversas fontes, inclusive em meio eletrônico * Produzir e estruturar textos técnicos (e-mail, parecer, relatório, manual etc.) * Decodificar e codificar informações * Comunicar-se oralmente e por meio eletrônico * Manipular textos eletrônicos   **Capacidades Socioemocionais**   * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter capacidade de análise * Ter senso crítico * Ter senso investigativo * Ter visão sistêmica * Demonstrar organização nos dados coletados * Ter eficácia na coleta de dados e informações * Demonstrar atitudes éticas * Demonstrar postura de cooperação * Saber se informar, se comunicar, argumentar, compreender e agir * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Trabalhar em equipe | |
| **Conhecimento Formativo** | |
| 1. **DESCRIÇÃO DE OBJETO, PROCESSO E AMBIENTE**  2. **EDITOR DE APRESENTAÇÕES GRÁFICAS**  2.1 Slide: regras de estruturação, inserção de figuras e arquivos, formatação  2.2 Apresentação: estruturação da apresentação, gerenciamento de tempo, ferramentas de multimídia  2.3 Formatação  2.4 Inserção de figuras e arquivos  2.5 Regras de estruturação  2.6 Slide  2.6.1 Inserção de figuras e arquivos  2.6.2 Regras de estruturação  2.7 Ferramentas de multimídia  2.8 Gerenciamento de tempo  2.9 Estruturação da apresentação  2.10 Apresentação  2.10.1 Ferramentas de multimídia  2.10.2 Gerenciamento de tempo  2.10.3 Estruturação da apresentação  3. **EDITOR DE TEXTO**  3.1 Inserções (figuras, gráficos, cabeçalho e rodapé, numeração de páginas...);  3.2 Criação de arquivos (Local e extensões);  3.3 Verificação de ortografia  3.4 Índices  3.5 Edição  3.6 Manipulação de arquivos  3.7 Impressão  3.8 Corretor Ortográfico  3.9 Tabelas  3.10 Ações de menu  3.10.1 Inserir  3.10.2 Formatar  3.10.3 Editar  3.10.4 Arquivo  3.11 Tratamento de arquivo  3.12 Características  3.13 Envelope, etiqueta, mala direta, múltiplos documentos, criação de índices  3.14 Revisor ortográfico, tabela, tabulação, cabeçalho e rodapé  3.15 Técnicas de seleção de textos, copiar, recortar e colar  3.16 Capitular, trabalhando com modelos, digitação de texto, cartas e memorandos  3.17 Barra de ferramentas e barra de menu, leiaute de página, inserir quebra de página, localizar e substituir, inserir símbolos e figuras, texto colunado  3.18 Impressão de arquivos  3.19 Formatação  3.20 Inserções  3.21 Digitação de textos  4. **RELATÓRIO TÉCNICO**  4.1 Relatório de manutenção (estudo de caso)  4.2 Instrumentos de medição elétrica  4.3 Ferramentas manuais adequadas  4.4 Esquemas de ligação de equipamentos e instrumentos  4.5 Manuais de instrumentos de medição meteorológica e softwares aplicados (SCADA e Dataloggers) estudo de caso  4.6 Ordem de serviço (estudo de caso)  4.7 Metodologia de elaboração de relatórios técnicos de operação  4.8 Tabelas  4.9 Mapas  4.10 Planilhas  4.11 Estrutura  4.12 Tipos  4.13 Tipos de relatório: atividade, ocorrência, estudos ou de pesquisa  4.14 Tipos de relatório  4.14.1 Relatório de estudos ou de pesquisa  4.14.2 Relatório de ocorrência  4.14.3 Relatório de atividade  4.14.4 Estudos ou de pesquisa  4.14.5 Ocorrência  4.14.6 Atividade  4.15 Estrutura básica  5. **DISSERTAÇÃO**  5.1 Conclusão  5.2 Desenvolvimento  5.3 Introdução  5.4 Estrutura: introdução, desenvolvimento, conclusão  5.5 Argumentação  5.6 Estrutura  5.6.1 Conclusão  5.6.2 Desenvolvimento  5.6.3 Introdução  6. **PARÁGRAFO**  6.1 Ideias secundárias  6.2 Estruturainterna  6.2.1 Ideias secundárias  6.2.2 Ideia principal  6.3 Tipos de parágrafo: narrativo, descritivo, dissertativo  6.4 Unidade interna: sequência de ideias, coerência, concisão  6.5 Estrutura interna: tópico frasal, ideias secundárias  6.6 Tipos  6.6.1 Dissertativo  6.6.2 Descritivo  6.7 Estrutura interna e tipos de parágrafos  6.8 Tipos de parágrafo  6.8.1 Dissertativo  6.8.2 Descritivo  6.8.3 Narrativo  6.9 Unidade interna  6.9.1 Coesão textual  6.9.2 Concisão  6.9.3 Coerência  6.9.4 Sequência de ideias  6.10 Estrutura interna  6.10.1 Ideia principal  6.10.2 Ideias secundárias  6.10.3 Tópico frasal  7. **TÉCNICA DE INTELECÇÃO DE TEXTO**  7.1 Interpretativa: etapa de interpretação do texto  7.1.1 Elaboração de texto crítico  7.1.2 Profundidade no tratamento do tema, validade e relevância da argumentação (e da contra argumentação)  7.1.3 Coerência interna  7.2 Temática: etapa de compreensão da mensagem global  7.2.1 Resumo do texto  7.2.2 Depreensão da mensagem  7.2.3 Depreensão do tema  7.2.4 Depreensão do assunto  7.3 Análise textual: etapa de preparação para a compreensão do texto  7.3.1 Identificação de introdução, desenvolvimento e conclusão  7.3.2 Identificação das inter-relações textuais  7.3.3 Identificação de ideias principais e secundárias do parágrafo  7.3.4 Levantamento dos conceitos e dos termos fundamentais  7.3.5 Visão global do texto  7.4 Elaboração de texto crítico  7.5 Interpretativa: coerência interna, profundidade no tratamento do tema, validade e relevância da argumentação (e da contra argumentação)  7.6 Temática: depreensão do assunto, depreensão do tema, depreensão da mensagem, resumo do texto  7.7 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  7.8 Análise textual  7.9 Interpretativa  7.9.1 Profundidade no tratamento do tema, validade e relevância da argumentação (e da contra argumentação)  7.9.2 Elaboração de texto crítico  7.9.3 Profundidade no tratamento do tema, validade e relevância da argumentação (e da  contra argumentação)  7.9.4 Coerência interna  7.10 Temática  7.10.1 Resumo do texto  7.10.2 Depreensão da mensagem  7.10.3 Depreensão do tema  7.10.4 Depreensão do assunto  7.11 Análise textual: etapa de preparação de compreensão do texto  7.11.1 Desenvolvimento e conclusão  7.11.2 Identificação de introdução  7.11.3 Identificação das inter-relações textuais  7.11.4 Identificação de introdução desenvolvimento e conclusão  7.11.5 Identificação das interrelações textuais  7.11.6 Identificação de ideias principais e secundárias do parágrafo  7.11.7 Levantamento dos conceitos e dos termos fundamentais  7.11.8 Visão global do texto  8. **COMUNICAÇÃO**  8.1 Norma Culta  8.2 Níveis da hierarquia  8.3 Regulamentação da operação Ferroviária (ROF)  8.4 Sistemas de rádio comunicação  8.5 Processo: emissor, receptor, referente, mensagem, código, feedback  8.6 Informatizada  8.7 Escrita  8.8 Verbal  8.9 Elementos  8.10 Condução de reuniões de:  8.10.1 Cerimoniais  8.10.2 Comunicação  8.10.3 Trabalho  8.11 Condução de reuniões  8.12 Como ouvir  8.13 Tipos  8.13.1 Escrita  8.13.2 Não verbal  8.13.3 Verbal  8.14 Documentos mais usuais na prática do operador de máquinas  8.15 Sinalizações mais usuais no contexto de trabalho do operador de máquinas  8.16 Habilidades essenciais à comunicação oral e escrita  8.17 Tipos de comunicação verbal e não-verbal  8.18 Relação entre comunicação e interação no contexto de trabalho  8.19 Elementos básicos de uma redação  8.20 Regras básicas da linguagem falada e escrita  8.21 Tipos e formas de comunicação  8.22 Processo de comunicação  8.23 Meios de comunicação na empresa: relatórios, ordem de serviço, cronograma, circulares, projetos, manuais, catálogos, normas, procedimentos  8.24 Habilidades básicas de comunicação interpessoal  8.25 Noções de relacionamento interpessoal  8.26 Tipos de comunicação  8.27 Conceito e elementos do processo de comunicação: transmissor, receptor mensagem e canal.  8.28 Noções de relacionamento interpessoal e suas implicações no contexto de trabalho.  8.29 Documentos mais usuais na prática do operador de máquinas;  8.30 Regras básicas da linguagem falada e escrita;  8.31 Sinalizações mais usuais no contexto de trabalho do operador de máquinas;  8.32 Habilidades essenciais à comunicação oral e escrita;  8.33 Tipos de comunicação verbal e não-verbal;  8.34 Processo de comunicação;  8.35 Níveis de fala: gíria, linguagem coloquial, linguagem padrão  8.36 Processo: emissor, receptor, referente, mensagem, canal, código, feedback  8.37 Processo e elementos constitutivos  8.38 Utilização de recursos audiovisuais  8.39 Diferentes técnicas de disseminação de informações  8.40 Níveis de fala  8.40.1 Linguagem padrão  8.40.2 Língua padrão  8.40.3 Linguagem coloquial  8.40.4 Gíria  8.41 Funções da linguagem  8.42 Elementos da comunicação: transmissor, mensagem e canal  8.43 Linguagem técnica  8.44 Leitura e interpretação de textos: técnicas de estudo e técnicas de resumo  8.45 Estrutura de frases e parágrafos  8.46 Comunicação verbal e comunicação não verbal  8.47 Ruídos na comunicação  8.48 Elementos da comunicação: emissor, receptor, mensagem e canal  8.49 Métodos de apresentação  8.49.1 Níveis de fala, postura profissional e marketing pessoal  8.50 Documentação Oficial  8.50.1 Carta, ofício, memorando, ata e relatórios  8.51 Leitura, interpretação e produção textual  8.51.1 Fontes de pesquisa e textos técnicos (Apólices, Normas Técnicas, Contratos, estrutura textual de legislações, catálogos, manuais técnicos, tabelas, planos, procedimentos, etc.)  8.51.2 Tipologia textual (descritivo e dissertativo)  8.51.3 Parágrafo (estrutura interna)  8.52 Produção de textos: descrição, dissertação, relatório, carta, ata, memorando, ofício, trabalho de aula, currículo profissional, memorial descritivo  8.53 Coesão e coerência  8.54 Elementos da comunicação  8.55 Interpretação de imagens  8.56 Informal  8.57 Formal  8.58 Escrita: estrutura de frases, parágrafos e textos  8.59 Oral: técnicas de argumentação e apresentação  8.60 Redação técnica: relatório, memorando, ata, ofício, carta  8.61 Normas de formatação de textos  8.62 Leitura e interpretação de textos técnicos  8.63 Vocabulário técnico  8.64 Técnicas de apresentação e argumentação  8.65 Técnicas de pesquisa  8.66 Niveis de fala  8.66.1 Linguagem padrão  8.66.2 Linguagem coloquial  8.66.3 Gíria  8.67 Processo  8.67.1 Feedback  8.67.2 Código  8.67.3 Canal  8.67.4 Mensagem  8.67.5 Referente  8.67.6 Receptor  8.67.7 Emissor  9. **INTERNET**  9.1 Navegação, pesquisas, correio eletrônico e conversação.  9.2 Direitos autorais (citação de fontes de consulta)  9.3 Correio eletrônico  9.4 Download e gravação de arquivos  9.5 Sites de busca  9.6 Navegadores  9.7 Normas de uso  9.8 Sistemas de armazenamento de dados na nuvem  9.9 Correios eletrônicos  9.10 Ferramentas de pesquisa  9.11 Navegação  9.12 Comunicação: e-mail, SMS  9.13 Sites de pesquisa  9.14 Características; Formas de pesquisa Expressões regulares para pesquisa Tipos de navegadores; Sites seguros Correio eletrônico  9.15 Comunicação  9.15.1 E-mail  9.15.2 Email  9.16 Pesquisa  9.17 Direitos autorais (citação de fontes de consulta)  9.18 Correio eletrônico  9.19 Download e gravação de arquivos  9.20 Sites de busca  9.21 Navegadores  9.22 Normas de uso | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Flip Chart, Microcomputador, Televisão, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Sala de Aula convencional | |
| **Bibliografia**  -CAMPEDELLI, Samira Yousseff. **Português; literatura, produção de textos e gramática**. 3. ed.. São Paulo: Saraiva 2002.  -CEGALLA, Domingos Paschoal. **Novíssima gramática da língua portuguesa**. 45 ed.. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002.  -CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Cochar. **Português; linguagens (CST).** São Paulo. Atual, 2003. Volume Único.  -CIPRO NETO, Pasquali; INFANTE, Ulisses. **Gramática da língua portuguesa**. 2 ed.. São Paulo: Scipione, 2003. 567 p..  -NICOLA, José de **Língua, literatura e redação (CST).**13.ed.. São Paulo: Scipione, 1998. 431p.  -NORTON, Peter. **Introdução à Informática**. São Paulo: Editora Makron Books -1997.  -JOHNSON,J.A., Capron, H.L. **Introdução à Informática**. São Paulo: Prentice-Hall – 2004.  -STALLINGS, William. **Arquitetura e Organização de computadores**. Editora Prentice Hall – 2005.  -VELLOSO, Fernando C. **Informática – Conceitos Básicos**. Rio de Janeiro: Editora Campus - 1999.  -LAUDON, Kenneth e Laudon, Jane. **Sistemas de Informação Gerenciais**. Rio de Janeiro: Editora Prentice Hall – 2007. | |

**MÓDULO ESPECÍFICO l**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Segurança em Eletricidade** | **Carga Horária**  **60 h** |
| **Funções**  **F.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. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Identificar os riscos inerentes ao trabalho com a eletricidade * Identificar as condições de segurança para execução do projeto * Reconhecer princípios de saúde, segurança e combate a incêndio do trabalho em eletricidade * Identificar métodos de princípios de incêndios * Identificar lesões causadas por acidentes elétricos * Elaborar e seguir Análise Preliminar de Risco (APR) * Reconhecer normas técnicas e regulamentadoras vigentes * Identificar a área a ser sinalizada e isolada * Interpretar informações técnicas * Interpretar índices de acidentes no trabalho * Identificar prioridade de atendimento * Identificar as normas técnicas e de segurança * Identificar medidas preventivas de proteção e combate a incêndios * Identificar e utilizar EPI e EPC adequados à atividade e à classe de tensão * Interpretar e executar os procedimentos de trabalho * Identificar e aplicar técnicas e métodos de primeiros socorros * Interpretar e executar serviços de acordo com a Ordem de Serviço (OS) * Identificar as etapas de desenergização, conforme norma   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica | |
| **Conhecimento Formativo**  **1. EDUCAÇÃO EM PREVENÇÃO DE ACIDENTES GEPA/CIPA**  1.1 Campanhas de segurança  **2. FUNDAMENTOS DA SEGURANÇA COM ELETRICIDADE**  **3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**  **4. RISCOS ADICIONAIS**  4.1 Condições atmosféricas  4.2 Umidade  4.3 Áreas classificadas  4.4 Ambientes confinados  4.5 Altura  **5. PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**  5.1 Prática  5.2 Métodos de extinção  5.3 Medidas preventivas  5.4 Noções básicas  **6. RESPONSABILIDADES**  **7. ROTINAS DE TRABALHO PROCEDIMENTOS**  7.1 Responsabilidades  7.2 Documentação de instalações elétricas  7.3 Inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento  7.4 Sinalização  7.5 Liberação para serviços  7.6 Instalações desenergizadas  **8. REGULAMENTAÇÕES DO MTE**  8.1 NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade  8.2 NR 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados  8.3 NR 26 - Sinalização de Segurança  8.4 NR 21 - Trabalho a Céu Aberto  8.5 NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção  8.6 NR 17 - Ergonomia  8.7 NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)  8.8 NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes  8.9 Disposições gerais e campo de aplicação  8.10 Normas Regulamentadoras relacionadas às instalações elétricas  8.11 Qualificação; habilitação; capacitação e autorização  8.12 Normas Regulamentadoras  **9. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA**  **10. MEDIDAS DE CONTROLE DO RISCO ELÉTRICO**  10.1 Dispositivos a corrente de fuga  10.2 Aterramento funcional (TN / TT / IT), de proteção, temporário  10.3 Separação elétrica  10.4 Colocação fora de alcance  10.5 Isolação dupla ou reforçada  10.6 Isolamento das partes vivas  10.7 Obstáculos e anteparos  10.8 Bloqueios e impedimentos  10.9 Barreiras e invólucros  10.10 Extrabaixa tensão  10.11 Dispositivos à corrente de fuga  10.12 Seccionamento automático da alimentação  10.13 Equipotencialização  10.14 Aterramento funcional, de proteção e temporário  10.15 Desenergização  **11. ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA**  11.1 Discussão de casos  11.2 Causas diretas e indiretas  **12. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO**  **13. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE**  13.1 Arcos elétricos, queimaduras e quedas  13.2 Campos eletromagnéticos  13.3 Arcos elétricos; queimaduras e quedas  13.4 O choque elétrico, mecanismos e efeitos  **14. PRIMEIROS SOCORROS**  14.1 Práticas  14.2 Técnicas para remoção e transporte de acidentados  14.3 Massagem cardíaca  14.4 Aplicação de respiração artificial  14.5 Priorização do atendimento  14.6 Noções sobre lesões  **15. SEGURANÇA NO TRABALHO**  15.1 EPI’s e EPC’s  15.2 EPI’s: tipos, características, aplicações, limpeza e conservação  15.3 Riscos na montagem de componentes  15.3.1 EPI s: tipos, características, aplicações, limpeza e conservação  15.3.2 Riscos na realização da operação de carga e descarga  15.3.3 Riscos na operação de reparação  15.4 Normas de segurança do trabalho (Regulamentadoras, OHSAS 18001 - definições e  aplicações)  15.5 NR8  15.6 Normas regulamentadoras  15.7 Picadas de animais peçonhentos e inseto  15.8 Afogamento  15.9 Choque elétrico  15.10 Explosões  15.11 Envenenamento  15.12 Asfixia  15.13 Intoxicação  15.14 Queimadura  15.15 Incêndio  15.16 Queda  15.17 No lar  15.18 Laboratórios  15.19 Construção de estradas  15.20 Edificações  15.21 NR-8  15.22 Construção civil  15.23 Mineração, trânsito  15.24 Rural  15.25 Acidentes de trabalho: definição, tipos e características  15.26 Qualidade de vida no trabalho: cuidados com a saúde, administração de estresse, etc.  15.27 Ato e condições inseguras  15.28 Educação em Prevenção de Acidentes GEPA/CIPA  15.29 Higiene e saúde  15.30 Condição insegura  15.31 Ato seguro  15.32 Acidentes de trabalho: tipos, conceitos, características e prevenção  15.33 Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características  15.34 Compatibilidade e incompatibilidade de produtos químicos  15.35 Boas práticas laboratoriais e de industrialização de peles e couros  15.36 Mapas de riscos  15.37 Manuseio e armazenamento de produtos químicos (FISPQ, Ficha de Emergência)  15.38 Prevenção e combate ao fogo  15.39 Requisitos legais aplicáveis (NR’s e NBR’s)  15.40 Normas de saúde e segurança  15.41 Valores, atitudes e comportamentos pertinentes às atividades de planejamento,  organização do trabalho e execução de ensaios laboratoriais, conforme capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas.  15.42 Noções de PPRA  15.43 Noções de Mapa de riscos  15.44 Práticas de prevenção e de combate a incêndio: PPCI  15.45 Práticas de organização do local de trabalho: BPL/8Ss  15.46 Procedimentos de segurança  15.47 Organização dos dados e informações coletadas  15.48 Equipamentos de proteção coletiva  15.49 Equipamentos de proteção individual  15.50 Noções de primeiros socorros  15.51 Princípios de combate a incêndios  15.52 Mapeamentos de riscos  15.53 Conceitos gerais  15.54 Equipamentos de:  15.54.1 Proteção Individual (EPI)  15.54.2 Proteção Coletiva (EPC)  15.55 Riscos ocupacionais  15.55.1 Ergonômicos  15.55.2 Biológicos  15.55.3 Químicos  15.55.4 Físicos  15.56 Acidente de trabalho  15.56.1 Fator pessoal de insegurança  15.56.2 Condição insegura  15.56.3 Ato inseguro  15.57 Higiene pessoal  15.58 Higiene no trabalho  15.59 Educação em Prevenção de Acidentes CIPA  15.60 Plano de Prevenção e Combate a Incêndio: PPCI  15.61 Ergonomia  15.62 Normas  15.63 Mapa de riscos (finalidades)  15.64 Saúde ocupacional  15.65 Equipamentos de proteção individual e coletiva  15.66 Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção  15.67 Primeiros socorros  15.68 Prevenção e combate a incêndio  15.69 Prevenção de acidentes no processo produtivo  15.70 Sinalização de segurança  15.71 Riscos em eletricidade  15.72 Agentes agressores à saúde  15.73 Campanhas de segurança  15.74 Grupo de Educação em Prevenção de Acidentes (GEPA)  15.75 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)  15.76 Equipamentos de proteção  15.77 Acidentes de trabalho  15.77.1 Prevenção  15.77.2 Características  15.77.3 Tipos  15.78 Transporte, armazenamento e manuseio de materiais e equipamentos  15.79 Segurança nas operações de  15.79.1 Reparação  15.79.2 Montagem de componentes  15.79.3 Substituição de componentes  15.79.4 Remoção de componentes  15.79.5 Inspeção de componentes  15.79 Normas básicas de segurança  15.80 EPI  15.81 Riscos na realização da operação de carga e descarga  15.82 Riscos na operação de reparação  15.83 Riscos na substituição de componentes  15.83.1 Riscos na montagem de componentes  15.84 Riscos na operação de remoção de componentes  15.85 Riscos na inspeção  15.86 Fundamentos de segurança  15.87 Procedimentos e normas de segurança no trabalho  15.88 PPRA  15.89 Inspeções de segurança  15.90 Prevenção e combate a incêndio: PPCI  15.91 Manuseio de materiais e equipamentos  15.92 Organização do local de trabalho  15.93 Procedimentos de segurança no trabalho  15.94 Comportamento seguro  15.95 Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções  15.96 Agentes agressores à saúde: físicos, químicos, biológicos e ergonômicos  15.97 Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características  15.98 picadas de animais peçonhentos e inseto  15.99 afogamento  15.100 choque elétrico  15.101 envenenamento  15.102 asfixia  15.103 intoxicação  15.104 queimadura  15.105 incêndio  15.106 queda  15.107 no lar  15.108 laboratórios  15.109 construção de estradas  15.110 edificações  15.111 NR8  15.112 construção civil  15.113 mineração, trânsito  15.114 rural | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Sala de Aula convencional | |
| **Bibliografia**  -ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Normas regulamentadoras comentadas**; legislação de segurança e saúde no trabalho v.1. 5. ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde, 2005. 855p.. Edição revista, atualizada e ampliada.  -BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001. 158 p..  -BENSOUSSAN, Eddy; ALBIERI, Sérgio. **Manual de higiene, segurança e medicina do trabalho.** São Paulo: Atheneu, 1999. 216 p.  -COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho; o manual técnico da máquina humana.** Belo Horizonte: Ergo,1995. 353 p..  -GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia; adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 1998. 338 p.  -SANTOS, Ubiratan de Paula (org). **Ruído; riscos e prevenção**. 3 ed.. São Paulo: HUCITEC, 1999. 157p.  -SENAI-DN. Prevenção é vida. S.n.t.. 14 p.. **Prevenção é vida**. Campanha da indústria para prevenção de acidentes no trabalho. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Projetos Elétricos Prediais** | **Carga Horária**  **120 h** |
| **Funções**  **F.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 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. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Identificar ponto de entrega de energia elétrica * Identificar a necessidade do cliente * Comparar o projeto com as exigências do cliente * Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto * Utilizar softwares específicos para a elaboração do projeto * Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes e dos locais, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas * Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos prediais (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos e quadros de cargas) * Levantar dados técnicos, segundo os padrões estabelecidos * Propor soluções de eficiência energética * Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica * Identificar instrumentos e ferramentas de desenho * Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho * Aplicar as regulamentações da concessionária local * Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo * Consultar catálogos e manuais de fabricantes * Localizar posição das cargas * Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática * Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto * Identificar e aplicar normas técnicas vigentes de desenho * Seguir regulamentações da concessionária local * Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente * Registrar os projetos nos órgãos competentes * Elaborar croquis, leiautes e diagramas elétricos * Elaborar desenhos de sistemas elétricos prediais * Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental * Aplicar legislações, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e ambientais * Identificar elementos e simbologias do desenho * Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental | |
| **Conhecimento Formativo**  **1. PROJETO**  1.1 Afastamentos mínimos entre  1.1.1 Condutores e edificações  1.1.2 Condutores e o solo  1.1.3 Condutores de um mesmo circuito  1.1.4 Condutores de circuitos diferentes  1.1.5 Condutores a edificações  1.1.6 Diferentes níveis de cruzeta  1.2 Esquemas elétricos  1.3 Leiautes  1.4 Simbologias  1.5 Concepção  1.5.1 Registro das informações  1.5.2 Elaboração de cronograma de desenvolvimento (etapas de execução, etapas de ajuste)  1.5.3 Análise de dados (fontes de pesquisa, viabilidade funcional, técnica, econômica, ambiental, saúde e segurança no trabalho)  1.5.4 Prospecção  1.5.5 Proposição do objetivo  1.6 Inovação  1.7 Melhoria  1.8 Pesquisa  1.8.1 Análise de dados  1.8.2 Coleta de dados  1.9 Viabilidade  1.9.1 Econômica  1.9.2 Técnica  1.9.3 Funcional  1.10 Produtos e processos  1.10.1 Inovação  1.10.2 Melhoria  1.11 Estudo de caso  1.12 Análise de projetos elétricos  1.13 Análise da viabilidade  1.13.1 Econômica  1.13.2 Técnica  1.13.3 Funcional  1.14 Características  1.14.1 Inovação  1.14.2 Melhoria  1.15 Definição  1.16 Fontes de financiamento/Políticas de incentivo para projetos ambientais.  1.17 Propriedade intelectual;  1.18 Busca de anterioridade;  1.19 Ferramentas e software de gerenciamento de projetos;  1.20 Metodologias de gerenciamento de projetos;  1.21 Etapas da gestão do projeto: início, planejamento, execução, monitoramento e controle,  encerramento.  1.22 Conceito e histórico de projeto;  1.23 Procedimentos operacionais de concessionárias  1.24 Ferramentas e elementos de união (características e função)  1.25 Funcionalidade  1.26 Identificação da montagem (modelo, códigos e referência das peças)  1.27 Características do revestimento  1.28 Seleção de revestimento  1.29 Característica da estrutura a ser revestida  1.30 Identificação de ferramentas  1.31 Plano de corte  1.32 Ferramentas e acessórios  1.33 Metrologia  1.34 Características dos materiais de suspensões  1.35 Leitura e interpretação de desenho  1.36 Montagem e Instalação de esquadrias  1.37 Montagem e Instalação de móveis  1.38 Desenho  1.39 Dimensões  1.40 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões; Normas da ABNT  1.41 Detalhes: Tipos  1.42 Cortes: Tipos  1.43 Escalas: Tipos  1.44 Hachuras: tipos, emprego  1.45 Linhas: tipos, emprego  1.46 Análise da viabilidade: funcional, técnica e econômica  1.47 Características: inovação e melhoria  1.48 Definição do produto  1.49 Materiais para calçados  1.50 Metrologia aplicada: sistemas de medidas, numeração de calçados  1.51 Padrões de referência: protótipo, amostra, cartelas de cores, pasta técnica, ficha técnica  1.52 Tipos de calçados (sapato, sandália, bota, tênis, mocassim, tamancos): definições,  características, partes constitutivas, gênero, nomenclatura técnica  1.53 Ficha técnica e instrução de serviço: interpretação, informações de produto, de processo, de materiais, estilo, gênero  1.54 Detalhamento das estruturas e armações  1.55 Normas técnicas aplicáveis aos projetos estruturais para montagem de armações  1.56 Análise de viabilidade: funcional, técnica, econômica  1.57 Características: inovação, melhoria  1.58 Análise de viabilidade  1.58.1 Concepção  1.58.2 Econômica  1.58.3 Técnica  1.58.4 Funcional  1.59 Cronograma: físico, financeiro  1.60 Recursos: humanos, financeiros, materiais  1.61 Apresentação do projeto  1.62 Cronograma: físico e financeiro  1.63 Recursos: humanos, financeiros e materiais  1.64 Confiabilidade  1.65 Viabilidade técnica e econômica  1.66 Planejamento  1.67 Concessionárias  1.68 Procedimentos operacionais de  1.69 Documentação técnica  1.69.1 Ordens de serviço  1.69.2 Especificações técnicas  1.69.3 Normas técnicas  **2. DESENHO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**  2.1 Instalações elétricas em edificação  2.2 Instalação de para-raios  2.3 Representação das instalações em planta: simbologia, planta baixa, cobertura, esquema vertical, detalhamento, ponto de consumo  2.4 Dispositivos de proteção dos circuitos  2.5 Dispositivos de controle dos circuitos  2.6 Materiais utilizados em instalações elétricas  2.7 Circuitos elétricos  2.8 Elementos de um sistema elétrico  2.9 Cabine de medidores  2.10 Diagramas  2.11 Detalhes  2.12 Cortes  2.13 Plantas  2.14 Simbologias  **3. NORMAS TÉCNICAS**  3.1 ABNT e outras  3.2 Legislações: Federais, Estaduais e Municipais  3.3 Outras denominações  3.4 Exemplos  3.5 Uso  3.6 Tipos  3.7 Hierarquia e órgãos regulamentadores  3.8 Organização  3.9 Disposições gerais e campo de aplicação  **4. PESQUISA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES**  4.1 Trabalho e profissionalismo  4.1.1 Qualidades pessoais e profissionais  4.1.2 Competência profissional  4.1.3 Inovação, flexibilidade e tecnologia  4.1.4 Iniciativa  4.1.5 Administração do tempo  4.2 Técnica de pesquisa  4.3 Análise das informações e das conclusões  4.4 Seleção de informações  4.5 Fontes de consulta  **5. ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES**  5.1 Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT)  5.2 Análise  5.3 Organização  5.4 Seleção  5.5 Coleta  **6. ORGANIZAÇÃO DE TRABALHO GESTÃO DA ROTINA**  6.1 Elaboração de cronogramas  6.2 Previsão de recursos  6.3 Definição de etapas  6.4 Delimitação de atividades  **7. MEMORIAL DESCRITIVO**  7.1 Estimativa orçamentária;  7.2 Especificação Técnica (tubulação, válvulas, acessórios e equipamentos);  7.3 Plantas e diagramas;  7.4 Memória de cálculo;  7.5 Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)  7.6 Levantamento de dados  7.7 Objetivo  7.8 Estrutura  **8. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS, SEGUINDO PADRÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**  8.1 Planta elétrica  8.2 Cálculo de iluminação (lâmpadas, luminárias e sistemas de iluminação, iluminação interna, iluminação externa)  8.3 Cálculo de fator de carga  8.4 Cálculo de demanda  8.5 Dimensionamento de eletroduto  8.6 Dimensionamento de dispositivos de proteção  8.7 Dimensionamento de condutores  **9. PLANEJAMENTO E CONTROLE**  9.1 Dimensionamento de estruturas  9.2 Dimensionamento de condutores  9.3 Dimensionamento de dispositivos de manobra e proteção  9.4 Projetos de redes  9.5 Levantamento de campo  9.6 Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das  estratégias, cronograma, execução, avaliação  9.7 Organização: documentação  9.7.1 Projeto de sistemas elétricos de potência  **10. CONSELHO DE CLASSE**  10.1 Código de defesa do consumidor  10.2 Responsabilidade técnica  10.3 Atribuições técnicas  **11. FUNDAMENTOS DE DESENHO TÉCNICO**  11.1 Escalas  11.2 Planos de projeção  11.3 Simbologias  11.4 Figuras geométricas  11.5 Perspectiva: paralela cavaleira (45º), axométrica e isométrica, desenho isométrico (visão explodida), esboço cotado em perspectiva  11.6 Projeção ortogonal (NBR 10067): projeção no primeiro e terceiro diedros, vistas, esboço cotado de vistas, cotagem (NBR 10126)  11.7 Linhas (NBR 8403)  11.8 Escalas (NBR 8196)  11.9 Escrita (NBR 8402)  11.10 Formatos e dobramentos de papel  11.11 Instrumentos e utensílios de desenho  11.12 Normas ABNT ISO DIN e outros  11.13 Razão e importância (o desenho e o técnico)  11.14 Desenho de conjuntos (leitura e interpretação)  11.15 Tolerância dimensional  11.16 Cotagem  11.17 Perspectivas  11.18 Vista simplificada de desenho  11.19 Corte  11.20 Escala de desenho  11.21 Projeção ortogonal no 1º e 3º diedros  11.22 Sólidos geométricos  11.23 Linhas convencionais e morfologia geométrica  **12. DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR**  12.1 Impressão e manipulação de escalas  12.2 Manipulação de desenhos: trabalhando com textos, manipulação de blocos de desenhos, manipulando as hachuras, comandos de dimensionamento  12.3 Desenho aplicado às instalações elétricas: a área de trabalho, comandos de desenho e modificação e comandos de auxílio  12.4 Software aplicativo: apresentação e características  12.5 Integração com outros aplicativos  12.5.1 Conjunto de programas  12.5.2 Sistemas operacionais  12.6 Computadores e periféricos  12.7 Programas  **13. ÉTICA**  13.1 Ética nos relacionamentos profissionais  13.2 Ética no desenvolvimento das atividades profissionais  13.3 O impacto da falta de ética ao país: pirataria e impostos  13.4 Ética no uso de recursos (máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais)  13.5 Análise e Interpretação de situações propostas  13.6 Conceito de relacionamentos  13.7 Postura ética nos dados levantados e aplicados  13.8 Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas  13.9 Postura ética nos dados e informações coletados  13.10 Propriedade intelectual  13.11 Pirataria  13.12 Direitos autorais  13.13 Crise ética na contemporaneidade e seus efeitos nas relações interpessoais  13.14 Importância para as relações familiares e profissionais  13.15 Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência,  perseverança, imparcialidade  13.16 Melhoria contínua  13.17 Eficácia  13.18 Eficiência  13.19 Conceito  13.20 Qualidade Total  13.21 Direitos e deveres individuais e coletivas  13.22 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  13.23 Lidar com críticas e sugestões  13.24 Ajustes interpessoais  13.25 Divisão de papéis e responsabilidades  13.26 Definição de objetivos e metas  13.27 Trabalho em equipe  13.28 Código de ética profissional  13.29 Conceitos  13.30 Ética no uso de máquinas e equipamentos  13.31 Ética nos relacionamentos sociais  13.32 Valores pessoais e universais  13.33 Direitos e deveres individuais e Coletivos  13.34 Comportamento social  13.35 Cidadania  13.36 Cultura, história e dilema  13.37 Consciência moral  13.38 Senso moral  13.39 Ética nas relações interpessoais  13.40 Respeito às individualidades pessoais  13.41 Código de conduta | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Salas de Aula, Laboratório de Informática com CADs, Laboratório de Eletricidade Predial | |
| **Bibliografia**  - **NISKIER**, Julio. Instalações Elétricas. LTC, 6ª Edição (2013).  - **CREDER**, Hélio. Instalações Elétricas. LTC, 16ª Edição (2016).  - STRAUHS, Faimara do Rocio. Curso Técnico Eletrotécnica: Desenho Técnico – Base, 1ª Edição (2010) – ISBN: 8560228209  - CRUZ, Michele David da; Morioka, Carlos Alberto. Desenho Técnico - Medidas e Representação Gráfica – Érica, 1ª Edição (2014)  - BUENO, Claudia Pimentel; Papazoglou, RosaritaSteil. Desenho Técnico para Engenharias – Juru, 1ª Edição (2008) – ISBN: 9788536216799  - KUBBA, S. A. A. Desenho Técnico para Construção – Porto Alegre: Bookman, 2015. 312 p. (Série Tekne). ISBN: 9788582601563  -KATORI, Rosa. AUTOCAD 2012. DESENHANDO EM 2D.  -Morais, Luciana Klein da Silva de. Premium - AutoCAD 2010 3D, EDITORA VIENA.  -Morais, Luciana Klein da Silva de. AutoCAD 2012 2D - Avançado e Novidades. EDITORA VIENA.  -Morais, Luciana Klein da Silva de. AutoCAD 2012 3D - Avançado. EDITORA VIENA. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Instalações Elétricas Prediais** | **Carga Horária**  **120 h** |
| **Funções**  **F.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. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Montar infraestrutura elétrica, conforme projeto * Reconhecer normas regulamentadoras e técnicas * Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação * Identificar sequência de operação * Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal * Identificar e aplicar técnicas de aterramento * Interpretar e montar diagramas elétricos * Ler e interpretar diagramas elétricos * Utilizar novas tecnologias * Interpretar ordem de serviço * Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos * Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente * Identificar sistemas elétricos * Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas elétricos * Instalar circuitos elétricos conforme projeto * Reconhecer princípios de eletricidade   **Capacidades Socioemocionais**   * Comunicar trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental | |
| **Conhecimento Formativo**  **1. ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO GESTÃO DA ROTINA**  1.1 Registro de serviço  1.2 Elaboração de cronogramas  1.3 Definição de etapas  **2. DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO E SEGURANÇA PATRIMONIAL**  2.1 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)  2.2 Identificação  2.3 Simbologia  2.4 Dimensionamento  2.5 Características  **3. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA**  3.1 Tipos: alimentação em baixa tensão e alimentação em média tensão  3.2 Identificação  3.3 Simbologia  3.4 Características: regulamentação das Concessionárias locais  3.5 Aplicação conforme Norma ABNT BR 14039  3.6 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  **4. MOTORES ELÉTRICOS DE CORRENTE ALTERNADA**  4.1 Tipos: motor monofásico de fase auxiliar e universal  5. TOMADAS DE CORRENTE  5.1 Tipos  5.2 Identificação  5.3 Simbologia  5.4 Dimensionamento  5.5 Características  5.6 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  **6. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**  6.1 Acessórios  6.2 Tipos: Faraday e Franklin  6.3 Simbologia  6.4 Dimensionamento  6.5 Características  6.6 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5419  **7. DISPOSITIVOS DE MANOBRA**  7.1 Tipos  7.1.1 Controladores programáveis  7.1.2 Relés: relés de impulso, minuterias, programadores de horários  7.1.3 Sensores  7.1.4 Contatores  7.1.5 Botões  7.1.6 Dimmer  7.1.7 Interruptores  7.2 Identificação  7.3 Simbologia  7.4 Dimensionamento  7.5 Características  7.6 Aplicação conforme Norma ABNT BR 5410  **8. CONDUTORES ELÉTRICOS**  8.1 Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia  8.2 Reciclagem de resíduos  8.3 Descartes adequados de resíduos  8.4 Instalações  8.4.1 Em leitos de cabos e em eletrocalhas  8.4.2 Em eletroduto aparente ou embutidos  8.4.3 Sobre isoladores e em linha aérea  8.4.4 Fixados em paredes  8.5 Identificação  8.6 Simbologia  8.7 Dimensionamento  8.8 Características  8.9 Conexões: emendas e conectores  8.10 Tipos: rígidos e flexíveis, unipolares e multipolares, isolados e nus  8.11 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  **9. DIAGRAMAS ELÉTRICOS**  9.1 Tipos: unifilar e multifilar  9.2 Identificação  9.3 Simbologia  9.4 Características  9.5 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 e 5444  **10. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO**  10.1 Tipos  10.1.1 Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)  10.1.2 Diferencial Residual (DR)  10.1.3 Disjuntores  10.1.4 Fusível  10.2 Identificação  10.3 Simbologia  10.4 Dimensionamento  10.5 Características  10.6 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  **11. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO**  11.1 Tipos de lâmpadas: lâmpadas incandescentes e acessórios, lâmpadas frias e acessórios, lâmpadas de descarga e acessórios, LED s  11.2 Identificação  11.3 Simbologia  11.4 Dimensionamento  11.5 Características  11.6 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 e 5413  **12. HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO**  12.1 Equipamentos de proteção individual e coletiva  12.2 Inspeção de segurança  12.3 Equipamentos de proteção  12.4 Armazenamento e manuseio de materiais  12.5 Limpeza e manutenção do ambiente  12.6 Procedimentos e normas de segurança  12.7 Organização e limpeza de ambientes de trabalho: utilização de EPI s, equipamentos, metodologias, normas e procedimentos  12.8 Princípios de segurança  12.9 Princípios de higiene e segurança no trabalho  12.10 Asseio e limpeza do equipamento e do ambiente de trabalho  12.11 Atividades e operações insalubres  12.12 Equipamentos de sinalização em redes telefônicas  12.13 Riscos ocupacionais  12.13.1 Ambientes confinados  12.13.2 Periculosidade  12.13.3 Insalubres  12.13.4 Oftalmológicos  12.13.5 Ergonômicos  12.14 Precauções a serem tomadas em redes telefônicas: utilização de escadas, ferramentas e demais condições perigosas  12.15 Dispositivos de segurança em redes telefônicas  12.16 Noções de Higiene e Segurança no Trabalho  **13. POSTURA ÉTICA**  13.1 Ética no uso de máquinas e equipamentos  13.2 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  13.3 Sigilo  13.4 Descrição  13.5 Ética no tratamento das informações  **14. EQUIPES DE TRABALHO**  14.1 Identificação de necessidades de treinamento e aperfeiçoamento  14.2 Resoluções problemas  14.3 Definições de objetivos e metas  14.4 Consequências  14.5 Causas  14.6 Fatores internos e externos  14.7 Características  14.8 Tipos  14.9 Conflitos nas equipes de trabalho  14.10 Ajustes interpessoais  14.11 Divisões de papéis e responsabilidades  14.12 Níveis de autonomia  14.13 Emissor e receptor  14.14 Postura profissional  14.15 Divisão de papéis  14.16 Ética  14.17 Responsabilidades  14.18 Compromisso  14.19 Cooperação  14.20 Responsabilidades individuais e coletivas  14.21 Organização  14.22 Estrutura  14.23 Lidar com críticas e sugestões  14.24 Divisão de papéis e responsabilidades  14.25 Definição de objetivos e metas  14.26 Ética no uso de máquinas e equipamentos  14.27 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  14.28 Postura ética  14.29 Elaboração de cronogramas  14.30 Previsão de recursos  14.31 Definição de etapas  14.32 Delimitação de atividades  14.33 Organização de ambientes de trabalho  14.34 Fatores de satisfação no trabalho  14.35 Responsabilidades individuais  14.36 Relações interpessoais  14.36.1 Saber ouvir  14.36.2 Flexibilidade  14.36.3 Habilidade de comunicação  14.36.4 Ética profissional.  14.37 Trabalho em grupo  14.38 Identificação de necessidades de aperfeiçoamento  14.39 Avaliação do desempenho  14.40 Perfil dos profissionais  14.41 Dimensionamento  **15. ATERRAMENTO**  15.1 Esquemas: TNC, TNS, TNCS, TT, IT  15.2 Simbologia  15.3 Dimensionamento  15.4 Características  15.5 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  **16. INFRAESTRUTURA**  16.1 Reciclagem de resíduos  16.2 Descarte adequado de resíduos  16.3 Tipos  16.3.1 Cabeamento estruturado  16.3.2 Quadro de distribuição e Caixas  16.3.3 Canaletas e acessórios  16.3.4 Barramentos e acessórios  16.3.5 Eletrodutos e acessórios  16.4 Identificação  16.5 Simbologia  16.6 Dimensionamento  16.7 Características  16.8 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  16.9 Aspectos relativos à segurança, saúde ocupacional, meio ambiente e qualidade  16.10 Normalização técnica  16.11 Equipamentos, máquinas e instrumentos  16.12 Reforço de fundações  16.13 Tirantes  16.14 Drenagem  16.15 Contenções  16.16 Profundas  16.17 Rasas  16.18 Tipos de fundações  16.19 Tipos de distribuição de carga  **17. FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS**  17.1 Zelo  17.2 Equipamentos elétricos  17.2.1 Cuidados e conservação  17.2.2 Manuseio  17.2.3 Aplicações  17.3 Ferramentas manuais e elétricas para o eletricista  17.3.1 Cuidados e conservação  17.3.2 Manuseio  17.3.3 Aplicações de ferramentas  17.3.4 Características  17.3.5 Tipos  17.4 Simbologia, vistas e perspectivas  17.5 Desenho  17.6 CC características  17.7 Limpeza e conservação  17.8 Manutenção  17.9 Aplicações  17.10 Características  17.11 Tipos  17.11.1 Instrumentos: instrumentos de medidas elétricas, instrumentos de medição linear  17.11.2 Ferramentas elétricas: soprador térmico, parafusadeira, furadeira manual, serras  17.11.3 Ferramentas manuais: alicates, chaves de fenda, canivetes, serras, tarraxa para  eletrodutos, linha de bater, limas, martelo, níveis, prumo de centro, dobradores de tubos, rebitadeira  17.12 Interpretação de manuais  17.13 Ferramentas de informática: softwares específicos e internet  17.14 Tipos, características, funcionamento, aplicações, manutenção, limpeza e conservação (aferição)  17.15 Normas e procedimentos técnicos  17.16 Preservação  17.17 Manuseio  17.18 Verificação da calibração  17.19 Tipos e características  17.20 Normas de segurança | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Salas de Aula, Laboratório de Eletricidade Predial, Laboratório de Informática com CADs | |
| **Bibliografia**  - **NISKIER**, Julio. Instalações Elétricas. LTC, 6ª Edição (2013).  - **CREDER**, Hélio. Instalações Elétricas. LTC, 16ª Edição (2016).  - **CAVALIN**, Geraldo. Instalações Elétricas Prediais. Érica, 23ª Edição (2017).  - **COTRIM**, Ademaro. Instalações Elétricas. PEARSON, 5ª Edição (2009). | |

**MÓDULO ESPECÍFICO ll**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Projetos Elétricos Industriais** | **Carga Horária**  **105 h** |
| **Funções**  **F.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 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.  **CONTEÚ** | |
| **Capacidades Técnicas**   * Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental * Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho * Planejar o levantamento de dados, segundo os padrões estabelecidos * Aplicar soluções tecnológicas tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, segurança do usuário e das instalações e a preservação do meio ambiente * Identificar instrumentos e ferramentas de desenho * Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática * Comparar o projeto com as exigências do cliente * Elaborar desenhos de sistemas elétricos industriais, utilizando softwares específicos * Aplicar as regulamentações da concessionária local * Registrar os projetos nos órgãos competentes * Especificar materiais em função da análise do custo-benefício * Elaborar cronograma físico e financeiro * Identificar ponto de entrega de energia elétrica * Identificar elementos e simbologias do desenho * Aplicar softwares específicos para a elaboração do projeto * Propor soluções de eficiência energética * Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente * Realizar medições dimensionais do percurso da rede * Elaborar orçamento dos projetos elétricos industriais * Prever recursos físicos e financeiros * Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas * Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental * Propor fontes alternativas de energia * Identificar normas técnicas vigentes de desenho * Aplicar as legislações e as normas técnicas * Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos industriais (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos e quadros de cargas) * Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto * Seguir regulamentações da concessionária local * Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente * Identificar os consumidores * Selecionar as normas e regulamentações aplicáveis ao projeto * Identificar as cargas a serem instaladas * Registrar os dados levantados no campo em função do projeto a ser elaborado * Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental | |
| **Conhecimento Formativo**  **1. ANEXOS (MANUAIS DE EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS)**  **2. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS**  2.1 Projetos de subestação de consumidor  2.2 Para-raios (SPDA)  2.3 Sistemas de aterramento  2.4 Planta elétrica  2.5 Iluminação industrial  2.6 Correção de fator de potência  2.7 Cálculo de fator de carga  2.8 Cálculo de demanda  2.9 Dimensionamento de eletrodutos e eletrocalhas  2.10 Dimensionamento de dispositivos de proteção  2.11 Dimensionamento de condutores  **3. ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES**  3.1 Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT)  3.2 Análise  3.3 Organização  3.4 Seleção  3.5 Coleta  **4. ORGANIZAÇÃO DE TRABALHO GESTÃO DA ROTINA**  4.1 Elaboração de cronogramas  4.2 Previsão de recursos  4.3 Definição de etapas  4.4 Delimitação de atividades  **1. ANEXOS (MANUAIS DE EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS)**  **2. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS**  2.1 Projetos de subestação de consumidor  2.2 Para-raios (SPDA)  2.3 Sistemas de aterramento  2.4 Planta elétrica  2.5 Iluminação industrial  2.6 Correção de fator de potência  2.7 Cálculo de fator de carga  2.8 Cálculo de demanda  2.9 Dimensionamento de eletrodutos e eletrocalhas  2.10 Dimensionamento de dispositivos de proteção  2.11 Dimensionamento de condutores  **3. ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES**  3.1 Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT)  3.2 Análise  3.3 Organização  3.4 Seleção  3.5 Coleta  **4. ORGANIZAÇÃO DE TRABALHO GESTÃO DA ROTINA**  4.1 Elaboração de cronogramas  4.2 Previsão de recursos  4.3 Definição de etapas  4.4 Delimitação de atividades  **5. MEMORIAL DESCRITIVO**  5.1 Estimativa orçamentária;  5.2 Especificação Técnica (tubulação, válvulas, acessórios e equipamentos);  5.3 Plantas e diagramas;  5.4 Memória de cálculo;  5.5 Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)  5.6 Levantamento de dados  5.7 Objetivo  5.8 Estrutura  **6. PLANEJAMENTO E CONTROLE**  6.1 Dimensionamento de estruturas  6.2 Dimensionamento de condutores  6.3 Dimensionamento de dispositivos de manobra e proteção  6.4 Projetos de redes  6.5 Levantamento de campo  6.6 Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das  estratégias, cronograma, execução, avaliação  6.7 Organização: documentação  6.7.1 Projeto de sistemas elétricos de potência  **7. PESQUISA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES ABNT**  7.1 Norma de formatação  7.2 Análise das informações e conclusões  7.3 Técnicas de pesquisa  7.4 Conclusão  7.5 Análises de informações  7.6 Seleção de informações  7.7 Citações e referências  7.8 Fontes de consulta  7.9 Técnicas e métodos de pesquisa  **8. PROJETO**  8.1 Fontes de financiamento/Políticas de incentivo para projetos ambientais.  8.2 Propriedade intelectual;  8.3 Busca de anterioridade;  8.4 Ferramentas e software de gerenciamento de projetos;  8.5 Metodologias de gerenciamento de projetos;  8.6 Etapas da gestão do projeto: início, planejamento, execução, monitoramento e controle,  encerramento.  8.7 Conceito e histórico de projeto;  8.8 Procedimentos operacionais de concessionárias  8.9 Ferramentas e elementos de união (características e função)  8.10 Funcionalidade  8.11 Identificação da montagem (modelo, códigos e referência das peças)  8.12 Características do revestimento  8.13 Seleção de revestimento  8.14 Característica da estrutura a ser revestida  8.15 Identificação de ferramentas  8.16 Plano de corte  8.17 Ferramentas e acessórios  8.18 Metrologia  8.19 Características dos materiais de suspensões  8.20 Leitura e interpretação de desenho  8.21 Montagem e Instalação de esquadrias  8.22 Montagem e Instalação de móveis  8.23 Desenho  8.24 Dimensões  8.25 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões; Normas da ABNT  8.26 Detalhes: Tipos  8.27 Cortes: Tipos  8.28 Escalas: Tipos  8.29 Hachuras: tipos, emprego  8.30 Linhas: tipos, emprego  8.31 Análise da viabilidade: funcional, técnica e econômica  8.32 Características: inovação e melhoria  8.33 Definição do produto  8.34 Materiais para calçados  8.35 Metrologia aplicada: sistemas de medidas, numeração de calçados  8.36 Padrões de referência: protótipo, amostra, cartelas de cores, pasta técnica, ficha técnica  8.37 Tipos de calçados (sapato, sandália, bota, tênis, mocassim, tamancos): definições,  características, partes constitutivas, gênero, nomenclatura técnica  8.38 Ficha técnica e instrução de serviço: interpretação, informações de produto, de processo, de materiais, estilo, gênero  8.39 Detalhamento das estruturas e armações  8.40 Normas técnicas aplicáveis aos projetos estruturais para montagem de armações  8.41 Análise de viabilidade: funcional, técnica, econômica  8.42 Características: inovação, melhoria  8.43 Análise de viabilidade  8.43.1 Concepção  8.43.2 Econômica  8.43.3 Técnica  8.43.4 Funcional  8.44 Cronograma: físico, financeiro  8.45 Recursos: humanos, financeiros, materiais  8.46 Apresentação do projeto  8.47 Confiabilidade  8.48 Viabilidade técnica e econômica  8.49 Planejamento  8.50 Concessionárias  8.51 Procedimentos operacionais de  8.52 Documentação técnica  8.52.1 Ordens de serviço  8.52.2 Especificações técnicas  8.52.3 Normas técnicas  8.53 Afastamentos mínimos entre  8.53.1 Condutores a edificações  8.53.2 Diferentes níveis de cruzeta  8.53.3 Condutores e edificações  8.53.4 Condutores e o solo  8.53.5 Condutores de um mesmo circuito  8.53.6 Condutores de circuitos diferentes  8.54 Esquemas elétricos  8.55 Leiautes  8.56 Simbologias  8.57 Concepção  8.57.1 Registro das informações  8.57.2 Elaboração de cronograma de desenvolvimento (etapas de execução, etapas de ajuste)  8.57.3 Análise de dados (fontes de pesquisa, viabilidade funcional, técnica, econômica, ambiental, saúde e segurança no trabalho)  8.57.4 Prospecção  8.57.5 Proposição do objetivo  8.58 Inovação  8.59 Melhoria  8.60 Pesquisa  8.60.1 Análise de dados  8.60.2 Coleta de dados  8.61 Viabilidade  8.61.1 Econômica  8.61.2 Técnica  8.61.3 Funcional  8.62 Produtos e processos  8.62.1 Inovação  8.62.2 Melhoria  8.63 Estudo de caso  8.64 Análise de projetos elétricos  8.65 Análise da viabilidade  8.65.1 Econômica  8.65.2 Técnica  8.65.3 Funcional  8.66 Características  8.66.1 Inovação  8.66.2 Melhoria  8.67 Definição  **9. NORMAS TÉCNICAS**  9.1 ABNT e outras  9.2 Legislações: Federais, Estaduais e Municipais  9.3 Outras denominações  9.4 Exemplos  9.5 Uso  9.6 Tipos  9.7 Hierarquia e órgãos regulamentadores  9.8 Organização  9.9 Disposições gerais e campo de aplicação  **10. ÉTICA**  10.1 Ética nos relacionamentos profissionais  10.2 Ética no desenvolvimento das atividades profissionais  10.3 O impacto da falta de ética ao país: pirataria e impostos  10.4 Ética no uso de recursos (máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais)  10.5 Análise e Interpretação de situações propostas  10.6 Conceito de relacionamentos  10.7 Postura ética nos dados levantados e aplicados  10.8 Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas  10.9 Postura ética nos dados e informações coletados  10.10 Propriedade intelectual  10.11 Pirataria  10.12 Direitos autorais  10.13 Crise ética na contemporaneidade e seus efeitos nas relações interpessoais  10.14 Importância para as relações familiares e profissionais  10.15 Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência,  perseverança, imparcialidade  10.16 Melhoria contínua  10.17 Eficácia  10.18 Eficiência  10.19 Conceito  10.20 Qualidade Total  10.21 Direitos e deveres individuais e coletivas  10.22 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  10.23 Lidar com críticas e sugestões  10.24 Ajustes interpessoais  10.25 Divisão de papéis e responsabilidades  10.26 Definição de objetivos e metas  10.27 Trabalho em equipe  10.28 Código de ética profissional  10.29 Conceitos  10.30 Ética no uso de máquinas e equipamentos  10.31 Ética nos relacionamentos sociais  10.32 Valores pessoais e universais  10.33 Comportamento social  10.34 Cidadania  10.35 Cultura, história e dilema  10.36 Consciência moral  10.37 Senso moral  10.38 Ética nas relações interpessoais  10.39 Respeito às individualidades pessoais  10.40 Código de conduta | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Sala de Aula, Laboratório de Informática com CADs | |
| **Bibliografia**  - **MAMEDE**, João Filho. Instalações Elétricas Industriais. LTC, 9ª Edição (2017).  [-](javascript:PesquisaAutor();) **[Nery, Norberto.](javascript:PesquisaAutor();)** [Instalações Elétricas - Princípios e Aplicações.](javascript:PesquisaAutor();) **[Érica](javascript:PesquisaMarca();)**  [- Negrisoli, Manoel Eduardo M. **Instalações Elétricas - Projetos Prediais em**,](javascript:PesquisaAutor();) [Edgard Blucher.](javascript:PesquisaMarca();)  [-](javascript:PesquisaMarca();) [[Lima Filho, Domingos Leite.](javascript:PesquisaMarca();) **[Projetos de Instalacoes Eletricas Prediais](javascript:PesquisaMarca();)**](javascript:PesquisaAutor();)[. Erica](javascript:PesquisaMarca();)  [-](javascript:PesquisaMarca();) [[Aparecido Aniceto, Larry; Cruz, Eduardo Cesar Alves.](javascript:PesquisaMarca();) **[Instalações Elétricas - Fundamentos, Prática e Projetos Em Instalações ...](javascript:PesquisaMarca();)**](javascript:PesquisaAutor();)[[Erica.](javascript:PesquisaMarca();)](javascript:PesquisaMarca();) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Instalações Elétricas Industriais** | **Carga Horária**  **120 h** |
| **Funções**  **F.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 industriais, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Identificar e aplicar técnicas de aterramento * Interpretar e montar diagramas elétricos * Montar infraestrutura elétrica, conforme projeto * Identificar sistemas elétricos * Reconhecer princípios de eletricidade * Utilizar novas tecnologias * Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação * Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas elétricos * Identificar e efetuar sequência de operação * Interpretar ordem de serviço * Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos * Identificar normas regulamentadoras e técnicas * Instalar circuitos elétricos conforme projeto * Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal * Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental | |
| **Conhecimento Formativo**  **1. ORGANIZAÇÃO NO TRABALHO**  1.1 Registro de serviço  1.2 Organização e limpeza de ambientes de trabalho  1.3 Organização do local de trabalho  **2. MOTOR DE CORRENTE CONTÍNUA**  2.1 Motor universal  2.2 Tipos: excitação independente, série, paralelo e misto  2.3 Identificação  2.4 Diagramas  2.5 Simbologia  2.6 Ligações  2.7 Funcionamento: a vazio e com carga  2.8 Dimensionamento  2.9 Características  **3. MOTOR SÍNCRONO**  3.1 Identificação  3.2 Diagramas  3.3 Simbologia  3.4 Ligações  3.5 Funcionamento: a vazio e com carga  3.6 Dimensionamento  3.7 Características  **4. MOTORES DE INDUÇÃO (ASSÍNCRONO)**  4.1 Tipos: motor trifásico e motor de múltiplas velocidades  4.2 Identificação  4.3 Diagramas  4.4 Simbologia  4.5 Ligações  4.6 Funcionamento: a vazio e com carga  4.7 Dimensionamento  4.8 Características  **5. ACIONAMENTOS**  5.1 Inversor de frequência: comando local via IHM, comando remoto digital e analógico  5.2 Frenagem: por contra corrente, eletromecânica, por injeção de corrente contínua  5.3 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  5.4 Sistemas de partida direta: direta sem reversão e direta com reversão  5.5 Tipos  5.6 Identificação  5.7 Diagramas  5.8 Simbologia  5.9 Parametrização  5.10 Dimensionamento  5.11 Características  **6. ATERRAMENTO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS, CONFORME ABNT NBR 5410**  **7. INFRAESTRUTURAS DE SISTEMAS ELÉTRICOS INDUSTRIAIS**  7.1 Reciclagem de resíduos  7.2 Descartes adequados de resíduos  7.3 Tipos  7.3.1 Painéis de comandos e caixas  7.3.2 Canaletas e acessórios  7.3.3 Barramentos e acessórios  7.3.4 Perfilados, eletrocalhas, leitos e acessórios  7.4 Identificação  7.5 Simbologia  7.6 Dimensionamento  7.7 Características  7.8 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  **8. DESCARTES ADEQUADOS DE RESÍDUOS**  **9. CONDUTORES ELÉTRICOS INDUSTRIAIS**  9.1 Conexões  9.2 Tipos  9.3 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  **10. DISPOSITIVOS DE MANOBRA, SINALIZAÇÃO E PROTEÇÃO**  10.1 Tipos: botoeiras, contatores, relés, sinaleiras 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  10.2 Identificação  10.3 Simbologia  10.4 Dimensionamento  10.5 Características  10.6 Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410  **11. TRANSFORMADOR**  11.1 Trifásico  11.2 Monofásico  11.3 Tipos: transformador monofásico e transformador trifásico  11.4 Diagramas  11.5 Ligações  11.6 Funcionamento: a vazio e com carga  11.7 Dimensionamento  11.8 Manuais e catálogos técnicos  11.9 Identificação  11.10 Simbologia  11.11 Características  11.12 Tipos  11.12.1 Trifásico  11.12.2 Monofásico  **12. GERADOR ELÉTRICO**  12.1 Trifásico  12.2 Monofásico  12.3 Tipos: gerador monofásico e gerador trifásico  12.4 Diagramas  12.5 Ligações  12.6 Funcionamento: a vazio e com carga  12.7 Dimensionamento  12.8 Manuais e catálogos técnicos  12.9 Identificação  12.10 Simbologia  12.11 Características  12.12 Tipos  12.12.1 Trifásico  12.12.2 Monofásico  **13. HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO**  13.1 Equipamentos de proteção individual e coletiva  13.2 Inspeção de segurança  13.3 Equipamentos de proteção  13.4 Armazenamento e manuseio de materiais  13.5 Limpeza e manutenção do ambiente  13.6 Procedimentos e normas de segurança  13.7 Organização e limpeza de ambientes de trabalho: utilização de EPI s, equipamentos, metodologias, normas e procedimentos  13.8 Princípios de segurança  13.9 Princípios de higiene e segurança no trabalho  13.10 Asseio e limpeza do equipamento e do ambiente de trabalho  13.11 Atividades e operações insalubres  13.12 Equipamentos de sinalização em redes telefônicas  13.13 Riscos ocupacionais  13.13.1 Ambientes confinados  13.13.2 Periculosidade  13.13.3 Insalubres  13.13.4 Oftalmológicos  13.13.5 Ergonômicos  13.14 Precauções a serem tomadas em redes telefônicas: utilização de escadas, ferramentas e demais condições perigosas  13.15 Dispositivos de segurança em redes telefônicas  13.16 Noções de Higiene e Segurança no Trabalho  **14. POSTURA ÉTICA**  14.1 Ética no uso de máquinas e equipamentos  14.2 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  14.3 Sigilo  14.4 Descrição  14.5 Ética no tratamento das informações  **15. EQUIPES DE TRABALHO**  15.1 Identificação de necessidades de treinamento e aperfeiçoamento  15.2 Resoluções problemas  15.3 Definições de objetivos e metas  15.4 Consequências  15.5 Causas  15.6 Fatores internos e externos  15.7 Características  15.8 Tipos  15.9 Conflitos nas equipes de trabalho  15.10 Ajustes interpessoais  15.11 Divisões de papéis e responsabilidades  15.12 Níveis de autonomia  15.13 Emissor e receptor  15.14 Postura profissional  15.15 Divisão de papéis  15.16 Ética  15.17 Responsabilidades  15.18 Compromisso  15.19 Cooperação  15.20 Responsabilidades individuais e coletivas  15.21 Organização  15.22 Estrutura  15.23 Lidar com críticas e sugestões  15.24 Divisão de papéis e responsabilidades  15.25 Definição de objetivos e metas  15.26 Ética no uso de máquinas e equipamentos  15.27 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  15.28 Postura ética  15.29 Elaboração de cronogramas  15.30 Previsão de recursos  15.31 Definição de etapas  15.32 Delimitação de atividades  15.33 Organização de ambientes de trabalho  15.34 Fatores de satisfação no trabalho  15.35 Responsabilidades individuais  15.36 Relações interpessoais  15.36.1 Saber ouvir  15.36.2 Flexibilidade  15.36.3 Habilidade de comunicação  15.36.4 Ética profissional.  15.37 Trabalho em grupo  15.38 Identificação de necessidades de aperfeiçoamento  15.39 Avaliação do desempenho  15.40 Perfil dos profissionais  15.41 Dimensionamento | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Salas de Aula, Laboratórios de Máquinas Elétricas, Laboratórios de Comandos Eletroeletrônicos. | |
| **Bibliografia**  - **FRANCHI**, Claiton Moro. Acionamento Elétricos. Érica, 5ª Edição (2014).  - **NASCIMENTO**, Geraldo Carvalho. Comandos Elétricos. Érica, 2ª Edição.  - **FILIPPO**, Guilherme. Motor de Indução. Érica, 2ª Edição (2013).  - **CARVALHO**, Geraldo. Máquinas Elétricas. Érica, 4ª Edição (2010).  - **FRANCHI**, Claiton Moro. Inversores de Frequência. Érica, 2ª Edição (2009).  - **MAMEDE**, João. Instalações Elétricas Industriais. LTC, 9ª Edição (2017).  [-](javascript:PesquisaAutor();) **[Nery, Norberto.](javascript:PesquisaAutor();)** [Instalações Elétricas - Princípios e Aplicações.](javascript:PesquisaAutor();) **[Érica](javascript:PesquisaMarca();)**  [- Negrisoli, Manoel Eduardo M. **Instalações Elétricas - Projetos Prediais em**,](javascript:PesquisaAutor();) [Edgard Blucher.](javascript:PesquisaMarca();)  [-](javascript:PesquisaMarca();) [[Lima Filho, Domingos Leite.](javascript:PesquisaMarca();) **[Projetos de Instalacoes Eletricas Prediais](javascript:PesquisaMarca();)**](javascript:PesquisaAutor();)[. Erica](javascript:PesquisaMarca();)  [-](javascript:PesquisaMarca();) [[Aparecido Aniceto, Larry; Cruz, Eduardo Cesar Alves.](javascript:PesquisaMarca();) **[Instalações Elétricas - Fundamentos, Prática e Projetos Em Instalações ...](javascript:PesquisaMarca();)**](javascript:PesquisaAutor();)[[Erica.](javascript:PesquisaMarca();)](javascript:PesquisaMarca();)   |  | | --- | |  | |  | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Acionamentos de Dispositivos Elétricos Automatizados** | **Carga Horária**  **75 h** |
| **Funções**  **F.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.  **F.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 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. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente * Reconhecer princípios da eletro- Identificar e efetuar sequência de operação * Interpretar e montar diagramas eletro-hidráulico e eletropneumático * Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas eletro-hidráulico e eletropneumático * Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos * Interpretar ordem de serviço * 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 * Identificar elementos de comandos e símbolos dos sistemas * Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação * Identificar grandezas elétricas * Aplicar operações de lógica de programação de CLP * Instalar circuitos eletro-hidráulico, eletropneumático e eletroeletrônico, conforme projeto * Interpretar e montar diagramas eletroeletrônicos * Reconhecer normas regulamentadoras e técnicas * Identificar sistemas elétricos * Identificar elementos de comandos e símbolos dos sistemas eletrohidráulico, eletropneumático e eletroeletrônico * Programar sistema de automação básica * hidráulica e eletropneumática   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental | |
| **Conhecimentos Formativos**  **1. SISTEMA SUPERVISÓRIO SCADA: CONTEXTO E APLICAÇÕES**  **2. IHM: CONTEXTO E APLICAÇÕES**  **3. ACIONAMENTOS ELETROELETRÔNICOS**  3.1 Controladores Programáveis CLP: contexto, evolução, aplicações, conceito e princípios de funcionamento, arquitetura, programação  **4. ACIONAMENTOS ELETROHIDRÁULICOS E ELETROPNEUMÁTICOS**  4.1 Descarte adequado de resíduos  4.2 Eletro-hidráulica  4.2.1 Princípio da técnica de comandos: estrutura e função dos elementos eletro-hidráulicos, construção e interpretação de esquemas eletro-hidráulicos  4.2.2 Simbologia: normas nacionais e internacionais, estudo do controle da velocidade do cilindro, noções de cálculos sobre força, área e volume dos atuadores  4.2.3 Bombas hidráulicas: função e construção dos elementos hidráulicos  4.2.4 Grupo de acionamento  4.2.5 Óleos hidráulicos  4.2.6 Fundamentos físicos da hidráulica  4.3 Eletropneumática  4.3.1 Princípio da técnica de comando: construção e interpretação de circuitos pneumáticos, estrutura e função dos elementos eletropneumáticos, construção e interpretação de esquemas eletropneumáticos  4.3.2 Simbologia: normas nacionais e internacionais  4.3.3 Elementos de comandos e sinais: válvulas direcionais, válvulas de bloqueio, válvulas de vazão, válvulas de pressão  4.3.4 Fundamentos físicos da pneumática: propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido, construção e função dos elementos de trabalho  **5. ORGANIZAÇÃO NO TRABALHO**  5.1 Registro de serviço  5.2 Organização e limpeza de ambientes de trabalho  5.3 Organização do local de trabalho  **6. HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO**  6.1 Equipamentos de proteção individual e coletiva  6.2 Inspeção de segurança  6.3 Equipamentos de proteção  6.4 Armazenamento e manuseio de materiais  6.5 Limpeza e manutenção do ambiente  6.6 Procedimentos e normas de segurança  6.7 Organização e limpeza de ambientes de trabalho: utilização de EPI s, equipamentos, metodologias, normas e procedimentos  6.8 Princípios de segurança  6.9 Princípios de higiene e segurança no trabalho  6.10 Asseio e limpeza do equipamento e do ambiente de trabalho  6.11 Atividades e operações insalubres  6.12 Equipamentos de sinalização em redes telefônicas  6.13 Riscos ocupacionais  6.13.1 Ambientes confinados  6.13.2 Periculosidade  6.13.3 Insalubres  6.13.4 Oftalmológicos  6.13.5 Ergonômicos  6.14 Precauções a serem tomadas em redes telefônicas: utilização de escadas, ferramentas e demais condições perigosas  6.15 Dispositivos de segurança em redes telefônicas  6.16 Noções de Higiene e Segurança no Trabalho  **7. POSTURA ÉTICA**  7.1 Ética no uso de máquinas e equipamentos  7.2 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  7.3 Sigilo  7.4 Descrição  7.5 Ética no tratamento das informações  **8. EQUIPES DE TRABALHO**  8.1 Identificação de necessidades de treinamento e aperfeiçoamento  8.2 Resoluções problemas  8.3 Definições de objetivos e metas  8.4 Consequências  8.5 Causas  8.6 Fatores internos e externos  8.7 Características  8.8 Tipos  8.9 Conflitos nas equipes de trabalho  8.10 Ajustes interpessoais  8.11 Divisões de papéis e responsabilidades  8.12 Níveis de autonomia  8.13 Emissor e receptor  8.14 Postura profissional  8.15 Divisão de papéis  8.16 Ética  8.17 Responsabilidades  8.18 Compromisso  8.19 Cooperação  8.20 Responsabilidades individuais e coletivas  8.21 Organização  8.22 Estrutura  8.23 Lidar com críticas e sugestões  8.24 Definição de objetivos e metas  8.25 Ética no uso de máquinas e equipamentos  8.26 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  8.27 Postura ética  8.28 Elaboração de cronogramas  8.29 Previsão de recursos  8.30 Definição de etapas  8.31 Delimitação de atividades  8.32 Organização de ambientes de trabalho  8.33 Fatores de satisfação no trabalho  8.34 Responsabilidades individuais  8.35 Relações interpessoais  8.35.1 Saber ouvir  8.35.2 Flexibilidade  8.35.3 Habilidade de comunicação  8.35.4 Ética profissional.  8.36 Trabalho em grupo  8.37 Identificação de necessidades de aperfeiçoamento  8.38 Avaliação do desempenho  8.39 Perfil dos profissionais  8.40 Dimensionamento | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Sala de Aula, Laboratório de Eletropneumática e Eletro-hidraúlica, Laboratório de programação em CLP | |
| **Bibliografia**  [- Bonacorso, Nelso Gauze.](javascript:PesquisaAutor();) **[Automação Eletropneumática](javascript:PesquisaAutor();)** [- Estude e Use](javascript:PesquisaAutor();), [.](javascript:PesquisaMarca();)   |  | | --- | | - Manuais da **FESTO E PARKER DIDATIC** sobre: Introdução a Pneumática; Análise e Montagem de Sistemas Pneumáticos; Projeto de Sistemas Pneumáticos; Introdução a Pneumática; Técnica e Aplicação de Comandos Eletropneumáticos; Introdução a Hidráulica;  - **FESTO.** Técnicas e Aplicação de Comandos Eletrohidráulico;  - **FESTO**. [Introdução a Hidráulica Proporcional](http://www.festo-didactic.com/br-pt/sistemas-de-ensino/materiais-de-apoio/pneum-tica-e-hidr-ulica/livros/introdu-o-a-hidr-ulica-proporcional.htm?fbid=YnIucHQuNTM3LjIzLjE4LjgwNi40NjI0).  -PRUDENTE. **Automação Industrial – PLC: Programação e Instalação.** São Paulo: LTC; 1ª edição. 2010. | | |

**MÓDULO ESPECÍFICO III**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Projetos de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)** | **Carga Horária**  **60 h** |
| **Funções**  **F.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. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Identificar os consumidores * Identificar ponto de entrega de energia elétrica * Seguir regulamentações da concessionária local * Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho * Planejar o levantamento de dados, segundo os padrões estabelecidos * Registrar os dados levantados no campo em função do projeto a ser elaborado * Comparar o projeto com as exigências do cliente * Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo * Identificar instrumentos e ferramentas de desenho * Realizar medições dimensionais do percurso da rede * Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente * Aplicar softwares específicos para a elaboração do projeto * Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental * Aplicar soluções tecnológicas visando à eficiência e à qualidade energética, à segurança do usuário e das instalações, e à preservação do meio ambiente * Identificar as cargas a serem instaladas * Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente * Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental * Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática * Identificar elementos e simbologias do desenho * Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas * Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto * Elaborar orçamento dos projetos de sistemas elétricos de potência * Aplicar as regulamentações da concessionária local * Aplicar as legislações e as normas técnicas * Elaborar desenhos de sistemas elétricos de potência * Elaborar cronograma físico e financeiro * Propor fontes alternativas de energia * Registrar os projetos nos órgãos competentes * Especificar materiais em função da análise do custo-benefício * Prever recursos físicos e financeiros * Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos de potência (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos) * Identificar normas técnicas vigentes de desenho   **Capacidades Sociemocionais**   * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica. * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental. * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas | |
| **Conhecimentos Formativos**  **1. ANEXOS (MANUAIS DE EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS)**  **2. ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES**  2.1 Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT)  2.2 Análise  2.3 Organização  2.4 Seleção  2.5 Coleta  **3. ORGANIZAÇÃO DE TRABALHO GESTÃO DA ROTINA**  3.1 Elaboração de cronogramas  3.2 Previsão de recursos  3.3 Definição de etapas  3.4 Delimitação de atividades  **4. MEMORIAL DESCRITIVO**  4.1 Estimativa orçamentária;  4.2 Especificação Técnica (tubulação, válvulas, acessórios e equipamentos);  4.3 Plantas e diagramas;  4.4 Memória de cálculo;  4.5 Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)  4.6 Levantamento de dados  4.7 Objetivo  4.8 Estrutura  **5. PLANEJAMENTO E CONTROLE**  5.1 Dimensionamento de estruturas  5.2 Dimensionamento de condutores  5.3 Dimensionamento de dispositivos de manobra e proteção  5.4 Projetos de redes  5.5 Levantamento de campo  5.6 Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução, avaliação  5.7 Organização: documentação  5.7.1 Projeto de sistemas elétricos de potência  **6. PESQUISA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES ABNT**  6.1 Norma de formatação  6.2 Análise das informações e conclusões  6.3 Conclusão  6.4 Seleção de informações  6.5 Citações e referências  6.6 Fontes de consulta  6.7 Técnicas e métodos de pesquisa  **7. PROJETO**  7.1 Fontes de financiamento/Políticas de incentivo para projetos ambientais.  7.2 Propriedade intelectual;  7.3 Busca de anterioridade;  7.4 Ferramentas e software de gerenciamento de projetos;  7.5 Metodologias de gerenciamento de projetos;  7.6 Etapas da gestão do projeto: início, planejamento, execução, monitoramento e controle, encerramento.  7.7 Conceito e histórico de projeto;  7.8 Procedimentos operacionais de concessionárias  7.9 Ferramentas e elementos de união (características e função)  7.10 Funcionalidade  7.11 Identificação da montagem (modelo, códigos e referência das peças)  7.12 Características do revestimento  7.13 Seleção de revestimento  7.14 Característica da estrutura a ser revestida  7.15 Identificação de ferramentas  7.16 Plano de corte  7.17 Ferramentas e acessórios  7.18 Metrologia  7.19 Características dos materiais de suspensões  7.20 Leitura e interpretação de desenho  7.21 Montagem e Instalação de esquadrias  7.22 Montagem e Instalação de móveis  7.23 Desenho  7.24 Dimensões  7.25 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões  7.26 Detalhes: Tipos  7.27 Cortes: Tipos  7.28 Escalas: Tipos  7.29 Normas da ABNT  7.30 Hachuras: tipos, emprego  7.31 Linhas: tipos, emprego  7.32 Análise da viabilidade: funcional, técnica e econômica  7.33 Características: inovação e melhoria  7.34 Definição do produto  7.35 Materiais para calçados  7.36 Metrologia aplicada: sistemas de medidas, numeração de calçados  7.37 Padrões de referência: protótipo, amostra, cartelas de cores, pasta técnica, ficha técnica  7.38 Tipos de calçados (sapato, sandália, bota, tênis, mocassim, tamancos): definições,  características, partes constitutivas, gênero, nomenclatura técnica  7.39 Ficha técnica e instrução de serviço: interpretação, informações de produto, de processo, de materiais, estilo, gênero.  7.40 Detalhamento das estruturas e armações  7.41 Normas técnicas aplicáveis aos projetos estruturais para montagem de armações  7.42 Características: inovação, melhoria  7.43 Análise de viabilidade: funcional, técnica, econômica  7.43.1 Concepção  7.43.2 Econômica  7.43.3 Técnica  7.43.4 Funcional  7.44 Cronograma: físico, financeiro  7.45 Recursos: humanos, financeiros, materiais  7.46 Apresentação do projeto  7.47 Confiabilidade  7.48 Viabilidade técnica e econômica  7.49 Planejamento  7.50 Concessionárias  7.51 Procedimentos operacionais  7.52 Documentação técnica  7.52.1 Ordens de serviço  7.52.2 Especificações técnicas  7.52.3 Normas técnicas  7.53 Afastamentos mínimos entre  7.53.1 Condutores a edificações  7.53.2 Diferentes níveis de cruzeta  7.53.3 Condutores e edificações  7.53.4 Condutores e o solo  7.53.5 Condutores de um mesmo circuito  7.53.6 Condutores de circuitos diferentes  7.54 Esquemas elétricos  7.54 Leiautes  7.55 Simbologias  7.56 Concepção  7.56.1 Registro das informações  7.56.2 Elaboração de cronograma de desenvolvimento (etapas de execução, etapas de ajuste)  7.56.3 Análise de dados (fontes de pesquisa, viabilidade funcional, técnica, econômica, ambiental, saúde e segurança no trabalho)  7.56.4 Prospecção  7.56.5 Proposição do objetivo  7.57 Inovação  7.58 Melhoria  7.59 Pesquisa  7.59.1 Análise de dados  7.59.2 Coleta de dados  7.59 Viabilidade  7.59.1 Econômica  7.59.2 Técnica  7.59.3 Funcional  7.60 Produtos e processos  7.60.1 Inovação  7.60.2 Melhoria  7.61 Estudo de caso  7.62 Análise de projetos elétricos  7.63 Análise da viabilidade  7.63.1 Econômica  7.63.2 Técnica  7.63.3 Funcional  7.64 Características  7.64.1 Inovação  7.64.2 Melhoria  7.65 Definição  **8. NORMAS TÉCNICAS**  8.1 ABNT e outras  8.2 Legislações: Federais, Estaduais e Municipais  8.3 Outras denominações  8.4 Exemplos  8.5 Uso  8.6 Tipos  8.7 Hierarquia e órgãos regulamentadores  8.8 Organização  8.9 Disposições gerais e campo de aplicação  **9. ÉTICA**  9.1 Ética nos relacionamentos profissionais  9.2 Ética no desenvolvimento das atividades profissionais  9.3 O impacto da falta de ética ao país: pirataria e impostos  9.4 Ética no uso de recursos (máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais)  9.5 Análise e Interpretação de situações propostas  9.6 Conceito de relacionamentos  9.7 Postura ética nos dados levantados e aplicados  9.8 Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas  9.9 Postura ética nos dados e informações coletados  9.10 Propriedade intelectual  9.11 Pirataria  9.12 Direitos autorais  9.13 Crise ética na contemporaneidade e seus efeitos nas relações interpessoais  9.14 Importância para as relações familiares e profissionais  9.15 Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência,  perseverança, imparcialidade  9.16 Melhoria contínua  9.17 Eficácia  9.18 Eficiência  9.19 Conceito  9.20 Qualidade Total  9.21 Ética nos relacionamentos profissionais  9.22 Direitos e deveres individuais e coletivas  9.23 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  9.24 Lidar com críticas e sugestões  9.25 Ajustes interpessoais  9.26 Divisão de papéis e responsabilidades  9.27 Definição de objetivos e metas  9.28 Trabalho em equipe  9.29 Código de ética profissional  9.30 Conceitos  9.31 Ética no uso de máquinas e equipamentos  9.32 Ética nos relacionamentos sociais  9.33 Valores pessoais e universais  9.34 Direitos e deveres individuais e coletivos  9.35 Comportamento social  9.36 Cidadania  9.37 Cultura, história e dilema  9.38 Consciência moral  9.39 Senso moral  9.40 Ética nas relações interpessoais  9.41 Respeito às individualidades pessoais  9.42 Código de conduta. | |
| **Recursos e Material didático**  • Quadro branco  • Flip Chart  • Microcomputador  • Televisão  • DVD  • Projetor Multimídia.  • Literatura técnica;  • Softwares específicos da eletrotécnica  • Apostilas;  • Apresentações;  • Filmes;  • Kit didático para ensaios de eletricidade;  • Componentes para realização de demonstrações. | |
| **Ambiente Pedagógico**  • Salas de Aula  • Laboratório de Redes de Distribuição (AT/BT)  • Laboratórios de Informática com CADs | |
| **Bibliografia**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | -NELSON KAGAN, HENRIQUE KAGAN, HERNÁN PIETRO SCHMIDT, CARLOS CÉSAR BARIONI DE OLIVEIRA - [**MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO APLICADOS A SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=122558&Livro=Metodos-de-Otimizacao-Aplicados-a-Sistemas-Eletricos-de-Potencia&Autor=NELSON-KAGAN,-HENRIQUE-KAGAN,-HERNAN-PIETRO-SCHMIDT,-CARLOS-CESAR-BARIONI-DE-OLIVEIRA) Editora Edgard Blucher. | | |   -MAMEDE -[**PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA - 2011**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=154799&Livro=Protecao-de-Sistemas-Eletricos-de-Potencia-2011&Autor=MAMEDE)Editora LTC (Grupo GEN) | | |   -[**SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA - SEP - GUIA PRÁTICO - CONCEITOS, ANÁLISES E** APLICAÇÕES DE SEGURANÇA DA NR-10.- 2012](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=170589&Livro=Sistema-Eletrico-De-Potencia-SEP-Guia-Pratico-Conceitos,-Analises-e-Aplicacoes-de-Seguranca-da-NR-10-2012&Autor=VARIOS-AUTORES). VÁRIOS AUTORES - Editora Érica  -LUIZ CERA ZANETTA JR. [**FUNDAMENTOS DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=62575&Livro=Fundamentos-de-Sistemas-Eletricos-de-Potencia&Autor=LUIZ-CERA-ZANETTA-JR.) - Editora Livraria da Física | | | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | |  | | | |   -ERNESTO JOÃO ROBBA. [**INTRODUÇÃO A SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA - 2ª EDIÇÃO**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=7883&Livro=Introducao-a-Sistemas-Eletricos-de-Potencia-2.-Edicao&Autor=ERNESTO-JOAO-ROBBA) - Editora Edgard Blucher  -BOFFI, Luiz V.; SOBRAL JR., Manoel; DANGELO, José Carlos. **Conversão eletromecânica de energia.** São Paulo: Edgard Blucher, 1977. 268p.  -FALCONE, Gilberto Aurio. **Eletromecânica; transformadores e transdutores**, conversão eletromecânica.  -TRANSFORMADORES **SISTEMAS TRIFASICOS: MEDIDAS ELÉTRICAS**: RESSONÂNCIAS Nº de Chamada: 621.31 I726a 4.ed.  -IRWIN, J.D..**Análise de circuitos em engenharia** (CST). 4.ed..São Paulo: Pearson Makron Books, 2000. 848 p. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Manutenções e Operações de Sistema Elétrico de Potência** | **Carga Horária**  **30 h** |
| **Funções**  **F2:** 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 manutenção, operação e o controle dos sistemas elétricos de potência, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Elaborar relatórios * Fazer inspeção visual em sistemas elétricos * Ajustar componentes dos sistemas elétricos * Reparar componentes danificados dos sistemas elétricos * Reconhecer princípios de eletricidade * Identificar e interpretar grandezas elétricas * Reconhecer princípios de funcionamento do sistema elétrico * Identificar equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários para a operação * Indicar, no projeto, as alterações para atualização dos documentos técnicos, inclusive por meio de croqui * Utilizar software específico de monitoramento do sistema elétrico de potência * Reparar sistemas elétricos de potência * Identificar materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos * Identificar e interpretar sistemas elétricos * Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente * Fazer as correções necessárias * Identificar equipamentos, diagramas, instrumentos e ferramentas necessários para a operação * Cumprir plano de manutenção preditiva * Aplicar técnicas de manutenção conforme procedimentos * Verificar o funcionamento dos componentes * Preparar a área de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos, de acordo com os procedimentos estabelecidos * Identificar sequência de operação * Interpretar Diagramas elétricos. * Cumprir procedimento de controle do sistema elétrico de potência * Programar o reparo com o Centro de Operação do Sistema * Dimensionar mão de obra * Cumprir memorial descritivo * Identificar defeitos * Substituir componentes danificados dos sistemas elétricos * Identificar normas regulamentadoras e técnicas * Fazer ensaios de conformidade e funcionalidade de acordo com as normas   **Capacidades Socioemocionais**   * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica. * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental * Trabalhar em equipe ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas. | |
| **Conhecimentos Formativos**  **1. ORGANIZAÇÃO NO TRABALHO: LIMPEZA, HIGIENE, ORGANIZAÇÃO**  **2. ELEMENTOS DE OPERAÇÃO DO SEP**  2.1 Painéis de controle: supervisório (interagir) e quadro sinótico (interagir)  2.2 Procedimentos de abertura e fechamento de circuitos  2.3 Operação local e remota  2.4 Operações de seccionadores de redes de distribuição e subestações  2.5 Procedimentos da concessionária local  **3. ELEMENTOS DE MANUTENÇÃO ELÉTRICA DO SEP**  3.1 Aterramento: definitivo e provisório  3.2 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 isolação (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).  3.3 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  3.4 Planejamento, programação e controle da manutenção do SEP  3.5 Aplicação conforme norma e procedimentos operacionais e de manutenção da concessionária local  **4. MEIO AMBIENTE: DESCARTE ADEQUADO, TIPOS DE MATERIAIS RECICLADOS** | |
| **Recursos e Material didático**   * Projetor multimídia * Bancada e kit didático * Microcomputador * Quadro branco. * Normas técnicas e regulamentadoras * Legislações vigentes * Livro didático nacional. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Aulas de campo Sala de aula Laboratório de manutenção de sistemas elétricos. | |
| **Bibliografia**  -BOSE, BimalK..**Powereletronics and variable frequency drives**; technology and applications. New York: IEEE Press, 1997. 640 p. il..  -BOSE, BimalK.. Power **electronics and motor drives**; advances and trends. United States: Elsevier, 2006. 917 p. il.. Inclui 1 CD 0292 T-13436.  -ERCEGOVAC, Milos; LANG, Tomás; MORENO, Jaime H. **Introdução aos sistemas digitais.** Porto Alegre: Bookman, 2000. 453 p. Traduzido por José Carlos Barbosa dos Santos; inclui CD-ROM.  -Esquemateca; **tecnologia do controle e automação industrial**. São Paulo: MM, 2000. 279 p. Assunto: COMANDO DE POTÊNCIA: CIRCUITOS: MOTORES ASSÍCRONOS: CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | -NELSON KAGAN, HENRIQUE KAGAN, HERNÁN PIETRO SCHMIDT, CARLOS CÉSAR BARIONI DE OLIVEIRA - [**Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=122558&Livro=Metodos-de-Otimizacao-Aplicados-a-Sistemas-Eletricos-de-Potencia&Autor=NELSON-KAGAN,-HENRIQUE-KAGAN,-HERNAN-PIETRO-SCHMIDT,-CARLOS-CESAR-BARIONI-DE-OLIVEIRA) Editora Edgard Blucher. | | |   -MAMEDE -[**Proteção de Sistemas Elétricos de Potência - 2011**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=154799&Livro=Protecao-de-Sistemas-Eletricos-de-Potencia-2011&Autor=MAMEDE)Editora LTC (Grupo GEN) | | |   -[**SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA - SEP - GUIA PRÁTICO - CONCEITOS, ANÁLISES E** APLICAÇÕES DE SEGURANÇA DA NR-10.- 2012](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=170589&Livro=Sistema-Eletrico-De-Potencia-SEP-Guia-Pratico-Conceitos,-Analises-e-Aplicacoes-de-Seguranca-da-NR-10-2012&Autor=VARIOS-AUTORES). VÁRIOS AUTORES - Editores Érica  -LUIZ CERA ZANETTA JR. [**Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=62575&Livro=Fundamentos-de-Sistemas-Eletricos-de-Potencia&Autor=LUIZ-CERA-ZANETTA-JR.) - Editora Livraria da Física | | | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | |  | | | |   -ERNESTO JOÃO ROBBA. [**Introdução a Sistemas Elétricos de Potência - 2ª EDIÇÃO**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=7883&Livro=Introducao-a-Sistemas-Eletricos-de-Potencia-2.-Edicao&Autor=ERNESTO-JOAO-ROBBA) - Editora Edgard Blucher  -BOFFI, Luiz V.; SOBRAL JR., Manoel; DANGELO, José Carlos. **Conversão eletromecânica de energia.** São Paulo: Edgard Blucher, 1977. 268p.  -FALCONE, Gilberto Aurio. **Eletromecânica; transformadores e transdutores**, conversão eletromecânica.  -TRANSFORMADORES **Sistemas Trifasicos: Medidas Elétricas**: RESSONÂNCIAS Nº de Chamada: 621.31 I726a 4.ed.  -IRWIN, J.D..**Análise de circuitos em engenharia** (CST). 4.ed..São Paulo: Pearson Makron Books, 2000. 848 p. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Manutenção Elétrica Predial e Industrial** | **Carga Horária**  **60 h** |
| **Funções**  **F.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.  **F.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 manutenção de sistemas elétricos prediais e industriais, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Aplicar técnicas de manutenção conforme procedimentos * Aplicar estratégias para a execução da manutenção, considerando as diferenças individuais da equipe * Utilizar software específico de monitoramento dos sistemas elétricos prediais e industriais * Reparar componentes danificados dos sistemas elétricos prediais e industriais * Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental * Identificar os riscos * Interpretar Diagramas elétricos. * Reconhecer princípios de funcionamento do sistema elétrico * Cumprir plano de manutenção preditiva * Identificar materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos * Cumprir procedimento de controle de sistemas elétricos prediais e industriais * Identificar e interpretar sistemas elétricos * Fazer as correções necessárias * Identificar e interpretar grandezas elétricas * Preparar a área de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos prediais e industriais, de acordo com os procedimentos estabelecidos * Fazer inspeção visual em sistemas elétricos * Aplicar técnicas de negociação tendo em vista a realização da manutenção * Identificar normas regulamentadoras e técnicas * Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente * Reparar os circuitos elétricos prediais e industriais * Programar o reparo com os setores envolvidos * Identificar os defeitos * Fazer ensaios de conformidade e funcionalidade de acordo com as normas * Aplicar novas tecnologias * Substituir componentes danificados dos sistemas elétricos * Indicar, no projeto, as alterações para atualização dos documentos técnicos, inclusive por meio de croqui * Reconhecer princípios de eletricidade * Verificar o funcionamento dos componentes * Identificar sequência de operação   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica. * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental | |
| **Conhecimentos Formativos**  1. **MEIO AMBIENTE: DESCARTE ADEQUADO, TIPOS DE MATERIAIS RECICLADOS**  2. **ELEMENTOS DE MANUTENÇÃO ELÉTRICA**  2.1 Organização no trabalho: limpeza, higiene, organização  2.2 Conhecimento de gestão  2.3 Confiabilidade: análise de falhas e defeitos, falha humana, análise de riscos, prevenção e correção de falhas  2.4 Analisador de energia  2.5 Megômetro  2.6 Instrumentos de medição de temperatura: pirômetros e termovisor  2.7 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 isolação (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  2.8 Técnicas de desmontagem de equipamentos das instalações elétricas  2.9 Instrumentos de controle de manutenção  2.10 Manutenção Total Produtiva  2.11 Manutenção preditiva, corretiva e preventiva  2.12 Planejamento, programação e controle da manutenção das instalações elétricas  2.13 Aplicação conforme Norma ABNT de Instalações Elétricas em Baixa Tensão (NBR 5410) | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. Legislações vigentes Livro didático nacional, Normas técnicas e regulamentadoras. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Aulas de campo  Sala de aula  Laboratório de instalações elétricas prediais  Laboratório de instalações elétricas industriais  Visita Técnica | |
| **Bibliografia**   |  |  | | --- | --- | |  | | | - GILBERTO DE MARTINO JANNUZZI.[**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E ENERGIA RENOVÁVEL NO NOVO CONTEXTO DE MERCADO UMA ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA RECENTE DOS EUA E DO BRASIL**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=162494&Livro=Politicas-Publicas-para-Eficiencia-Energetica-e-Energia-Renovavel-no-novo-contexto-de-mercado-Uma-Analise-da-Experiencia-Recente-dos-EUA-e-do-Brasil&Autor=GILBERTO-DE-MARTINO-JANNUZZI-)- Editora Autores Associados | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | - MARCELO DE ANDRADE ROMÉRO; LINEU BELICO DOS REIS.[**EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS - SÉRIE SUSTENTABILIDADE - 2012**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=164886&Livro=Eficiencia-Energetica-Em-Edificios-Serie-Sustentabilidade-2012&Autor=MARCELO-DE-ANDRADE-ROMERO;-LINEU-BELICO-DOS-REIS)- Editora | | | | |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | -ANDRÉ R. QUINTEROS PANESI. [**FUNDAMENTOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=64223&Livro=Fundamentos-de-Eficiencia-Energetica&Autor=ANDRE-R.-QUINTEROS-PANESI) - Editora Ensino Profissional | | | |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | - PAULO SÉRGIO MARIN.[**DATA CENTERS - DESVENDANDO CADA PASSO - CONCEITOS, PROJETO, INFRAESTRUTURA FÍSICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 2011**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=151314&Livro=Data-Centers-Desvendando-Cada-Passo-Conceitos,-Projeto,-Infraestrutura-Fisica-e-Eficiencia-Energetica-2011&Autor=PAULO-SERGIO-MARIN)- Editora Érica | | |   - PINTO, Américo (org). **Benchmarking em gerenciamento de projetos Brasil;** relatório 2004. Rio de Janeiro: SENAI,2005. 127 p.. (Série Benchmarking Empresarial, 1).  - SARAIVA Cabral, José Paulo. **Organização e gestão da manutenção.**  -SANTOS,Valdir Aparecido. **Manual Prático da manutenção industrial**. EditoraÍcone.  - FLOGLIATTO, Flavioe Ribeiro, José. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Editora Campus.  - G. XENUS, Harilaus. **Gerenciando a manutenção Produtiva**. Editora de desenvolvimento gerencial- Belo Horizonte.  - SOURIS, Jean Paul. **Manutenção Industrial.** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)** | **Carga Horária**  **90 h** |
| **Funções**  **F.1:** Instalar sistemas elétricos 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. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Reconhecer princípios de eletricidade * Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente * Controlar prazos e datas referentes à tramitação da documentação de * autorização na instalação do SEP * Interpretar planta baixa e leiautes * Seguir os procedimentos de trabalho * Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos * Seguir a ordem de serviço * Segregar os resíduos em função de sua destinação * Interpretar grandezas elétricas * Interpretar normas, procedimentos e manuais * Interpretar leiautes * Instalar a infraestrutura conforme projeto * Consultar catálogos e manuais de fabricantes * Relacionar os materiais, equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários * Interpretar Diagramas elétricos. * Interpretar parâmetros do sistema * Parametrizar os equipamentos * Elaborar o cronograma de montagem da instalação * Realizar Análise Preliminar de Riscos (APR) * Utilizar ferramentas e instrumentos * Identificar a documentação necessária à solicitação de autorização para instalação de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) * Separar os materiais, equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários * Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal * Elaborar Ordem de Serviço (OS) * Utilizar novas tecnologias * Compatibilizar a instalação do SEP com as exigências dos órgãos governamentais * Identificar os riscos * Identificar as implicações legais decorrentes da falta de documentos ou da falta de cumprimento de prazos no atendimento das exigências dos órgãos governamentais * Analisar diagramas elétricos * Realizar as conexões elétricas * Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental * Identificar as exigências dos órgãos governamentais quanto à instalação do * Sistema Elétrico de Potência (SEP) * Analisar registros de manutenções * Instalar os circuitos elétricos conforme projeto * Relacionar EPI e EPC * Seguir regulamentações da concessionária local * Identificar normas regulamentadoras e técnicas * Separar EPI e EPC * Analisar parâmetros elétricos registrados * Identificar sistemas elétricos * Elaborar Análise Preliminar de Risco (APR) * Selecionar procedimentos de trabalho * Selecionar catálogos e manuais para a manutenção de sistemas elétricos * Preencher as documentações necessárias * Utilizar EPI e EPC   **Capacidades Socioemocionais**   * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica. * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental. * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas | |
| **Conhecimentos Formativos**  **1. SMART GRID**  **2. SUBESTAÇÃO**  2.1 Conectores  2.2 Metais isolantes  2.3 Buchas e isoladores: suporte, passa-muros, de equipamentos  2.4 Serviços auxiliares de SEP: sistemas de corrente contínua, sistema de ar comprimido  2.5 Malhas de aterramento: cabos de cobre nu e hastes de aterramento  2.6 Barras nuas  2.7 Cabos isolados  2.8 Capacitores shunt, tipos de ligação, proteção por TP e TC  2.9 Para-raios: descarregador de chifres, tipos de para-raios, tensão de disparo, corrente de descarga, tensão residual, aterramento resistência de aterramento  2.10 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  2.11 Equipamentos de manobra: chaves fusíveis, chaves a óleo, seccionadoras, disjuntores  2.12 Equipamentos de transformação para subestação: transformadores de potência e distribuição, transformadores de corrente, transformadores de potencial, transformadores  reguladores de tensão  2.13 Tipos de subestação  2.14 Identificação  2.15 Diagramas  2.16 Simbologia  2.17 Ligações  2.18 Funcionamento  2.19 Dimensionamento  2.20 Características  2.21 Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local  **3. TRANSMISSÃO**  3.1 Tipos de transmissão  3.2 Identificação  3.3 Diagramas  3.4 Simbologia  3.5 Ligações  3.6 Funcionamento  3.7 Características  3.8 Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local  **4. GERAÇÃO**  4.1 Tipos de geração  4.2 Identificação  4.3 Diagramas  4.4 Simbologia  4.5 Ligações  4.6 Funcionamento  4.7 Dimensionamento  4.8 Características  4.9 Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local  **5. ORGANIZAÇÃO NO TRABALHO**  5.1 Registro de serviço  5.2 Organização e limpeza de ambientes de trabalho  5.3 Organização do local de trabalho  **6. DISTRIBUIÇÃO**  6.1 Equipamentos de manobra: chaves fusíveis, chaves a óleo, seccionadoras, religadores, alimentadores, disjuntores  6.2 Equipamentos de transformação  6.3 Tipos de distribuição: aérea, subterrânea, rural (RDU), Urbana (RDR)  6.4 Identificação  6.5 Diagramas  6.6 Simbologia  6.7 Classe de tensão: BT, MT, AT  6.8 Ligações  6.9 Funcionamento  6.10 Dimensionamento  6.11 Características  6.12 Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local  6.13 Registro do grau de satisfação dos clientes  6.14 Controle, registros e descarte de sobras  6.15 Sequência da distribuição  6.16 Reposição de pratos  6.17 Tipos de serviço  6.18 Controle de temperatura dos alimentos durante a distribuição  6.19 Perecíveis e não perecíveis  6.20 Armazenamento  6.21 Equipamentos e utensílios  6.22 Organização do ambiente de trabalho  6.23 Características organolépticas  6.24 Embalagem  6.25 Pesagem  6.26 Porcionamento  **7. HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO**  7.1 Equipamentos de proteção individual e coletiva  7.2 Inspeção de segurança  7.3 Equipamentos de proteção  7.4 Armazenamento e manuseio de materiais  7.5 Limpeza e manutenção do ambiente  7.6 Procedimentos e normas de segurança  7.7 Organização e limpeza de ambientes de trabalho: utilização de EPI s, equipamentos, metodologias, normas e procedimentos  7.8 Princípios de segurança  7.9 Princípios de higiene e segurança no trabalho  7.10 Asseio e limpeza do equipamento e do ambiente de trabalho  7.11 Atividades e operações insalubres  7.12 Equipamentos de sinalização em redes telefônicas  7.13 Riscos ocupacionais  7.13.1 Ambientes confinados  7.13.2 Periculosidade  7.13.3 Insalubres  7.13.4 Oftalmológicos  7.13.5 Ergonômicos  7.14 Precauções a serem tomadas em redes telefônicas: utilização de escadas, ferramentas e demais condições perigosas  7.15 Dispositivos de segurança em redes telefônicas  7.16 Noções de Higiene e Segurança no Trabalho  **8. POSTURA ÉTICA**  8.1 Ética no uso de máquinas e equipamentos  8.2 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  8.3 Sigilo  8.4 Descrição  8.5 Ética no tratamento das informações  **9. EQUIPES DE TRABALHO**  9.1 Identificação de necessidades de treinamento e aperfeiçoamento  9.2 Resoluções problemas  9.3 Resoluções problemas  9.4 Definições de objetivos e metas  9.5 Consequências  9.6 Causas  9.7 Fatores internos e externos  9.8 Características  9.9 Tipos  9.10 Conflitos nas equipes de trabalho  9.11 Ajustes interpessoais  9.12 Divisões de papéis e responsabilidades  9.13 Níveis de autonomia  9.14 Emissor e receptor  9.15 Postura profissional  9.16 Divisão de papéis  9.17 Ética  9.18 Responsabilidades  9.19 Compromisso  9.20 Cooperação  9.21 Responsabilidades individuais e coletivas  9.22 Organização  9.23 Estrutura  9.24 Lidar com críticas e sugestões  9.25 Divisão de papéis e responsabilidades  9.26 Definição de objetivos e metas  9.27 Ética no uso de máquinas e equipamentos  9.28 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  9.29 Postura ética  9.30 Elaboração de cronogramas  9.31 Previsão de recursos  9.32 Definição de etapas  9.33 Delimitação de atividades  9.34 Organização de ambientes de trabalho  9.35 Fatores de satisfação no trabalho  9.36 Responsabilidades individuais  9.37 Relações interpessoais  9.37.1 Saber ouvir  9.37.2 Flexibilidade  9.37.3 Habilidade de comunicação  9.37.4 Ética profissional.  9.38 Trabalho em grupo  9.39 Identificação de necessidades de aperfeiçoamento  9.40 Avaliação do desempenho  9.41 Perfil dos profissionais  9.42 Dimensionamento | |
| **Recursos e Material didático**  • Quadro branco  • Flip Chart  • Microcomputador  • Televisão  • DVD  • Projetor Multimídia.  • Literatura técnica;  • Softwares específicos da eletrotécnica  • Apostilas;  • Apresentações;  • Filmes;  • Kit didático para ensaios de eletricidade;  • Componentes para realização de demonstrações. | |
| **Ambiente Pedagógico**  • Salas de Aula  • Laboratório de Redes de Distribuição (AT/BT)  • Laboratórios de Informática com CADs | |
| **Bibliografia**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | -NELSON KAGAN, HENRIQUE KAGAN, HERNÁN PIETRO SCHMIDT, CARLOS CÉSAR BARIONI DE OLIVEIRA - [**MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO APLICADOS A SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=122558&Livro=Metodos-de-Otimizacao-Aplicados-a-Sistemas-Eletricos-de-Potencia&Autor=NELSON-KAGAN,-HENRIQUE-KAGAN,-HERNAN-PIETRO-SCHMIDT,-CARLOS-CESAR-BARIONI-DE-OLIVEIRA) Editora Edgard Blucher. | | |   -MAMEDE -[**PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA - 2011**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=154799&Livro=Protecao-de-Sistemas-Eletricos-de-Potencia-2011&Autor=MAMEDE)Editora LTC (Grupo GEN) | | |   -[**SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA - SEP - GUIA PRÁTICO - CONCEITOS, ANÁLISES E** APLICAÇÕES DE SEGURANÇA DA NR-10.- 2012](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=170589&Livro=Sistema-Eletrico-De-Potencia-SEP-Guia-Pratico-Conceitos,-Analises-e-Aplicacoes-de-Seguranca-da-NR-10-2012&Autor=VARIOS-AUTORES). VÁRIOS AUTORES - Editora Érica  -LUIZ CERA ZANETTA JR. [**FUNDAMENTOS DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=62575&Livro=Fundamentos-de-Sistemas-Eletricos-de-Potencia&Autor=LUIZ-CERA-ZANETTA-JR.) - Editora Livraria da Física | | | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | |  | | | |   -ERNESTO JOÃO ROBBA. [**INTRODUÇÃO A SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA - 2ª EDIÇÃO**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=7883&Livro=Introducao-a-Sistemas-Eletricos-de-Potencia-2.-Edicao&Autor=ERNESTO-JOAO-ROBBA) - Editora Edgard Blucher  -BOFFI, Luiz V.; SOBRAL JR., Manoel; DANGELO, José Carlos. **Conversão eletromecânica de energia.** São Paulo: Edgard Blucher, 1977. 268p.  -FALCONE, Gilberto Aurio. **Eletromecânica; transformadores e transdutores**, conversão eletromecânica.  -TRANSFORMADORES **SISTEMAS TRIFASICOS: MEDIDAS ELÉTRICAS**: RESSONÂNCIAS Nº de Chamada: 621.31 I726a 4.ed.  -IRWIN, J.D..**Análise de circuitos em engenharia** (CST). 4.ed..São Paulo: Pearson Makron Books, 2000. 848 p. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Gestão da Manutenção** | **Carga Horária**  **30 h** |
| **Funções**  **F.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.  **F.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.  **F.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 gestão de manutenção de sistemas elétricos, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho. | |
| **Capacidades Técnicas**   * Considerar, no planejamento, o tempo necessário, os recursos físicos e os recursos humanos para a execução dos trabalhos de manutenção. * Estabelecer, no planejamento, os critérios para avaliar a adequação do tempo padrão * Considerar, no planejamento, a aplicação de normas ou procedimentos técnicos vigentes em função do controle da qualidade do processo de manutenção * Definir, no planejamento, o tempo para a realização das etapas propostas * Considerar, no planejamento, a aplicação de ferramentas da qualidade e de estatística para a análise crítica do processo de manutenção * Definir, no planejamento, as manutenções a serem realizadas * Definir, no planejamento, as estratégias para monitorar a implementação das metas, considerando a viabilidade técnica dos recursos físicos disponíveis * Estabelecer, no planejamento, através de ferramentas estatísticas, os padrões de tempo * Estabelecer, no planejamento, o tempo necessário para a implementação estratégica das metas definidas * Identificar no planejamento as metas estabelecidas pela empresa * Considerar, no planejamento, a análise crítica do sistema de gestão, correlacionando metas estabelecidas e alcançadas * Elaborar plano de manutenção * Estabelecer, no planejamento, os critérios de avaliação das metas estabelecidas * Interpretar plano de manutenção * Considerar, no planejamento, as variáveis aleatórias e especiais envolvidas no processo de manutenção.   **Capacidades Socioemocionais**   * Trabalhar em equipe * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Ter senso crítico * Cumprir normas e procedimentos * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter senso investigativo * Ter capacidade de análise * Ter visão sistêmica. * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Aplicar procedimentos técnicos * Ter responsabilidade socioambiental | |
| **Conhecimentos Formativos**  **1. RELAÇÕES HUMANAS NO TRABALHO**  1.1 Comunicação: tipos de comunicação e falhas na comunicação  1.2 Administração de conflitos: gravidade, condições, processo, comportamento, abordagens quanto à administração, efeitos positivos e negativos  1.3 Motivação  1.3.1 Objetivos individuais  1.3.2 Teoria sobre motivação humana  1.3.3 Necessidades humanas  1.4 Inteligência emocional  **2. COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO DE EQUIPES**  2.1 Papel da supervisão  2.2 Reflexão pessoal e importância da percepção  2.3 Liderança  2.4 Comunicação em equipe  2.5 Supervisão de equipes de trabalho  2.6 Planejamento, organização e controle do trabalho  2.6.1 Administração de tempo  2.6.2 Ciclo PDCA  2.6.3 Lista de atividades  2.6.4 Cronograma e fluxograma  2.6.5 Planejamento estratégico e de atividades  **3. GESTÃO ADMINISTRATIVA DE PESSOAS**  3.1 Ética  3.2 Reuniões: planejamento e condução  3.3 Técnicas de capacitação  3.3.1 Avaliação de resultados  3.3.2 Programação da capacitação  3.3.3 Levantamento das necessidades de capacitação  3.3.4 Definição de capacitação e desenvolvimento  3.4 Recrutamento e seleção  3.4.1 Integração de equipe  3.4.2 Identificação das características pessoais  3.4.3 Triagem  3.5 Sistemas de administração de pessoas  3.5.1 Sistema participativo  3.5.2 Sistema consultivo  3.5.3 Sistema autoritário benevolente  3.5.4 Sistema autoritário coercitivo  **4. PLANEJAMENTO**  4.1 Cronogramas;  4.2 Características dos sistemas de utilidades  4.3 Destinação de insumos de forma correta  4.4 Tipos de demanda de materiais e insumos  4.5 Redução de custos  4.6 Importância do planejamento e controle do processo  4.7 Objetivo  4.8 Utilização  4.9 Histórico  4.10 Veículo  4.11 Ferramentas e equipamentos  4.12 Processos de trabalho  4.13 Vantagens  4.14 Alcance de objetivos  4.15 Aplicação de normas  4.16 Análise de custos  4.17 Análise de viabilidade  4.17.1 Localização  4.17.2 Ambiental  4.17.3 Amortização  4.17.4 Financeira  4.17.5 Legal  4.17.6 Técnica  4.18 Análise de dados  4.19 Registro de informações  4.20 Levantamento  4.20.1 Ferramentas  4.20.2 Equipamentos  4.20.3 Materiais  4.21 Controle  4.22 Organização  4.23 Operacional  4.24 Gerencial  4.25 Estratégico  4.26 Níveis  4.27 Etapas  4.28 Organização de atividades  4.29 Especificações técnicas  4.30 Orçamento  4.31 Aquisição de recursos  4.31.1 Cálculos  4.31.2 Dimensionamento  4.31.3 Necessidades  4.32 Tipos  4.32.1 De sistemas  4.32.2 Da Produção  4.33 Níveis (estratégico, gerencial, operacional)  4.34 Recursos humanos  4.35 Execução de atividades  4.36 Indicadores de desempenho  4.37 Objetivos  4.38 Definições  4.38.1 Estratégico  4.38.2 Tático  4.38.3 Operacional  4.39 Fichas de produção  4.40 Planos de produção  4.41 Planejamento de longo, médio e curto prazo  4.42 Noções de demarcações topográficas.  4.43 Tipos básicos, mais usuais, de planos e de cronograma de atividades  4.44 Tipos e natureza de riscos na operação de movimentação de material Classificação dos riscos x ambiente de trabalho x atividade  4.45 Elementos técnicos/ procedimentos de movimentação de material;  4.46 Tipos de normas e aplicação na operação de movimentação de material;  4.47 Normas e procedimentos: aspectos legais da operação  4.48 Tipos de dados e textos técnicos  4.49 Condicionantes  4.50 Programa de manutenção  4.50.1 Ferramentas de avaliação  4.50.2 Estratégias de implementação  4.50.3 Elaboração da programação  4.50.4 Recursos  4.50.5 Etapas  4.50.6 Estrutura  4.50.7 Função  4.51 Cronograma de atividades  4.51.1 Ferramentas de avaliação de atividades  4.51.2 Estratégias de implementação  4.51.3 Elaboração do cronograma  4.51.4 Etapas  4.51.5 Estrutura  4.51.6 Função  4.52 Documentação técnica  4.52.1 Formulários para registro das operações  4.52.2 Procedimentos operacionais de concessionárias  4.52.3 Procedimentos operacionais de concessionárias  4.52.4 Formulários para registro das operações  4.52.5 Formulários para registro das operações  4.52.6 Procedimentos operacionais de concessionárias  4.52.7 Operações  4.52.8 Formulários para registro das  4.52.9 Ordens de serviço  4.52.10 Concessionárias  4.52.11 Procedimentos operacionais de  4.52.12 Normas técnicas  4.53 Centro de Operações da Distribuição - COD para execução da programação  4.54 Solicitações e permissões junto ao  4.55 Riscos  4.55.1 Programação das operações em função das medidas preventivas  4.55.2 Mapeamento dos riscos para a execução das operações  4.56 Aplicação de Análise Preliminar de Riscos  4.57 Solicitações e permissões junto ao Centro de Operações da Distribuição - COD para execução da programação  4.58 Programação das atividades em função das medidas preventivas  4.59 Mapeamento dos riscos para a execução das atividades  4.60 Aplicação de Análise Preliminar de Riscos  4.60.1 Programação das operações em função das medidas preventivas  4.60.2 Mapeamento dos riscos para a execução das operações  4.61 Verificação de interferências  4.61.1 Edificações  4.61.2 Árvores/vegetação  4.61.3 Outras redes elétricas  4.61.4 Rede telefônica  4.61.5 Rede de águas pluviais  4.61.6 Rede de esgoto  4.61.7 Rede de água  4.62 Estimativa do tempo de execução  4.63 Teste de equipamentos  4.64 Levantamento de  4.64.1 Ferramentas  4.64.2 Equipamentos  4.64.3 Materiais  4.65 Criação de novos produtos  4.66 Manutenção preventiva  4.67 Cronograma  4.68 Matérias- primas e ingredientes  4.69 Utensílios  4.70 Equipamentos e acessórios  4.71 Recursos materiais  4.72 Formulações  4.73 Fichas técnicas  4.74 Procedimentos operacionais  4.75 Ferramentas  4.76 Definição  4.77 Cronograma de projetos  4.78 Riscos inerentes a projetos  4.79 Riscos inerentes a programação  4.80 Cronograma da codificação  4.81 Riscos inerentes à programação  4.82 Cuidade sensorial  4.83 Coleta de dados  4.84 Visão Sistêmica  4.85 Habilidades de negociação.  4.86 Capacidade avaliativa.  4.87 Organização de informações  4.88 Acuidade sensorial  4.89 Habilidade de planejamento.  4.90 Gerenciamento do tempo.  4.91 Sequenciamento de produção: elaboração do sequenciamento lógico da produção determinação de carga da máquina determinação de lote econômico de produção  4.92 Sistemas de produção: histórico do sistema Toyota de produção; conceituação de sistema Lean; conceituação de produção em série organização de células de manufatura diferenciação do sistema JIT x JIC; Kanban  4.93 Gerenciamento de projetos: ferramentas de resolução de problemas; software gerenciamento de projeto  4.94 Sequenciamento de produção: elaboração do sequenciamento lógico da produção determinação de carga máquina determinação de lote econômico de produção  4.95 Informações básicas ao PCP: conceito PCP crono análise  4.96 Sistemas de produção: histórico do sistema Toyota de produção; conceituação de sistema lean conceituação de produção em série organização de células de manufatura diferenciação do sistema JIT x JIC Kanban  4.97 Gerenciamento de projetos: ferramentas de resolução de problemas; software de  gerenciamento de projeto  4.98 Sequenciamento de produção: elaboração do sequenciamento lógico da produção; determinação de carga máquina; determinação de lote econômico de produção  4.99 Informações básicas ao PCP: conceito PCP; cronoanálise  4.100 Ferramentas, dispositivos, máquinas, acessórios e instrumentos  4.101 Previsão de recursos  4.102 Elaboração de cronograma  4.103 Definição de etapas  4.104 Delimitação da atividade  4.105 Metas  4.105.1 Ferramentas de avaliação das metas  4.105.2 Estratégias de implementação do planejamento  4.105.3 Função  4.106 Estratégias de implementação  4.107 Estratégias de implementação específica  4.108 Ferramentas de processo  4.109 Estratégias de implementação específicas  4.110 Elaboração  4.111 Estrutura  4.112 Aplicação  4.113 Função  4.114 controle  4.115 organização  4.116 operacional  4.117 gerencia  4.118 estratégico  4.119 níveis  4.119.1 Tático  4.119.2 Operacional  4.119.3 Gerencial  4.119.4 Estratégico  4.120 etapas | |
| **Recursos e Material didático**  Quadro branco, Microcomputador, DVD, Projetor multimídia; Apostilas, Apresentações Multimídias, Filmes, Literatura técnica. Legislações vigentes Livro didático nacional, Normas técnicas e regulamentadoras. | |
| **Ambiente Pedagógico**  Aulas de campo  Sala de aula  Laboratório de instalações elétricas prediais  Laboratório de instalações elétricas industriais  Visita Técnica | |
| **Bibliografia**   |  |  | | --- | --- | |  | | | - GILBERTO DE MARTINO JANNUZZI.[**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E ENERGIA RENOVÁVEL NO NOVO CONTEXTO DE MERCADO UMA ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA RECENTE DOS EUA E DO BRASIL**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=162494&Livro=Politicas-Publicas-para-Eficiencia-Energetica-e-Energia-Renovavel-no-novo-contexto-de-mercado-Uma-Analise-da-Experiencia-Recente-dos-EUA-e-do-Brasil&Autor=GILBERTO-DE-MARTINO-JANNUZZI-)- Editora Autores Associados | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | - MARCELO DE ANDRADE ROMÉRO; LINEU BELICO DOS REIS.[**EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS - SÉRIE SUSTENTABILIDADE - 2012**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=164886&Livro=Eficiencia-Energetica-Em-Edificios-Serie-Sustentabilidade-2012&Autor=MARCELO-DE-ANDRADE-ROMERO;-LINEU-BELICO-DOS-REIS)- Editora | | | | |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | -ANDRÉ R. QUINTEROS PANESI. [**FUNDAMENTOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=64223&Livro=Fundamentos-de-Eficiencia-Energetica&Autor=ANDRE-R.-QUINTEROS-PANESI) - Editora Ensino Profissional | | | |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | - PAULO SÉRGIO MARIN.[**DATA CENTERS - DESVENDANDO CADA PASSO - CONCEITOS, PROJETO, INFRAESTRUTURA FÍSICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 2011**](http://www.relativa.com.br/livros_template.asp?Codigo_Produto=151314&Livro=Data-Centers-Desvendando-Cada-Passo-Conceitos,-Projeto,-Infraestrutura-Fisica-e-Eficiencia-Energetica-2011&Autor=PAULO-SERGIO-MARIN)- Editora Érica | | |   - PINTO, Américo (org). **Benchmarking em gerenciamento de projetos Brasil;** relatório 2004. Rio de Janeiro: SENAI,2005. 127 p.. (Série Benchmarking Empresarial, 1).  - SARAIVA Cabral, José Paulo. **Organização e gestão da manutenção.**  -SANTOS,Valdir Aparecido. **Manual Prático da manutenção industrial**. Editora Ícone.  - FLOGLIATTO, Flavioe Ribeiro, José. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Editora Campus.  - G. XENUS, Harilaus. **Gerenciando a manutenção Produtiva**. Editora de desenvolvimento gerencial- Belo Horizonte.  - SOURIS, Jean Paul. **Manutenção Industrial.** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidade Curricular**  **Eficiência Energética** | **Carga Horária**  **30 h** |
| **Funções**  **F.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.  **F.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.  **F.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. | |
| **Capacidades Técnicas**  • Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental  • Identificar sistemas de manutenção de sistemas elétricos.  • Identificar infraestrutura de instalações de sistemas elétricos de potência.  • Propor fontes alternativas de energia  • Aplicar soluções tecnológicas tendo em vista a eficiência, a qualidade energética, a segurança do usuário e das instalações, e a preservação do meio ambiente.  • Utilizar novas tecnologias  • Identificar infraestrutura de instalações de sistemas elétricos prediais e industriais  **Capacidades Sociemocionais**   * Cumprir normas e procedimentos * Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas * Manter-se atualizado tecnicamente * Ter capacidade de análise * Ter senso crítico * Ter senso investigativo * Ter visão sistêmica * Aplicar procedimentos técnicos * Demonstrar organização * Estabelecer prioridades * Ter responsabilidade socioambiental * Comunicar-se com clareza * Demonstrar atitudes éticas * Ter proatividade * Ter responsabilidade * Trabalhar em equipe | |
| **Conhecimentos Formativos**  **1. ENERGIAS RENOVÁVEIS**  1.1 Outras energias  1.2 Biomassa  1.3 Energia solar fotovoltaica  1.3.1 Grande porte  1.3.2 Pequeno/médio porte  1.4 Energia eólica  1.4.1 Grande porte  1.4.2 Pequeno/médio porte  **2. CONSERVAÇÃO DE ENERGIA**  2.1. Análise econômica  2.2. Diagnóstico de eficiência energética  2.3. Monitoramento de grandezas elétricas  2.4. Sistema tarifário  2.5. Normas técnicas para continuidade de fornecimento  2.6 Cogeração  **3. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS E INFORMAÇÕES**  3.1. Levantamento de dados  3.2. Tecnológica  3.3. Inovação  3.4. Pesquisa aplicada  3.5. Análise  3.6. Organização  3.7. Seleção  3.8. Coleta  **4. EQUIPES DE TRABALHO**  4.1. Identificação de necessidades de treinamento e aperfeiçoamento  4.2. Resoluções problemas  4.3. Definições de objetivos e metas  4.4. Consequências  4.5. Causas  4.6. Fatores internos e externos  4.7. Características  4.8. Tipos  4.9. Conflitos nas equipes de trabalho  4.10. Ajustes interpessoais  4.11. Divisões de papéis e responsabilidades  4.12. Níveis de autonomia  4.13. Emissor e receptor  4.14. Postura profissional  4.15. Divisão de papéis  4.16. Ética  4.17. Responsabilidades  4.18. Compromisso  4.19. Cooperação  4.20. Responsabilidades individuais e coletivas  4.21. Organização  4.22. Estrutura  4.23. Lidar com críticas e sugestões  4.24. Divisão de papéis e responsabilidades  4.25. Definição de objetivos e metas  4.26. Ética no uso de máquinas e equipamentos  4.27. Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  4.28. Postura ética  4.29. Elaboração de cronogramas  4.30. Previsão de recursos  4.31. Definição de etapas  4.32. Delimitação de atividades  4.33. Organização de ambientes de trabalho  4.34. Fatores de satisfação no trabalho  4.35. Responsabilidades individuais  4.36. Relações interpessoais  4.36.1. Saber ouvir  4.36.2. Flexibilidade  4.36.3. Habilidade de comunicação  4.36.4. Ética profissional.  4.37. Trabalho em grupo  4.38. Identificação de necessidades de aperfeiçoamento  4.39. Avaliação do desempenho  4.40. Perfil dos profissionais  4.41. Dimensionamento  **5. ÉTICA**  5.1. Ética nos relacionamentos profissionais  5.2. Ética no desenvolvimento das atividades profissionais  5.3. O impacto da falta de ética ao país: pirataria e impostos  5.4. Ética no uso de recursos (máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais)  5.5. Análise e Interpretação de situações propostas  5.6. Conceito de relacionamentos  5.7. Postura ética nos dados levantados e aplicados  5.8. Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas  5.9. Postura ética nos dados e informações coletados  5.10. Propriedade intelectual  5.11. Pirataria  5.12. Direitos autorais  5.13. Crise ética na contemporaneidade e seus efeitos nas relações interpessoais  5.14. Importância para as relações familiares e profissionais  5.15. Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência,  perseverança, imparcialidade  5.16. Melhoria contínua.  5.17. Eficácia.  5.18. Eficiência  5.19. Conceito  5.20. Qualidade Total  5.21. Direitos e deveres individuais e coletivas  5.22. Ética nos relacionamentos sociais e profissionais  5.23. Lidar com críticas e sugestões  5.24. Ajustes interpessoais  5.25. Divisão de papéis e Responsabilidades  5.26. Definição de objetivos e metas  5.27. Trabalho em equipe  5.28. Código de ética profissional  5.29. Conceitos  5.30. Ética no uso de máquinas e equipamentos  5.31. Ética nos relacionamentos sociais  5.32. Valores pessoais e universais  5.33. Direitos e deveres individuais e coletivos  5.34. Comportamento social  5.35. Cidadania  5.36. Cultura, história e dilema  5.37. Consciência moral  5.38. Senso moral  5.39. Ética no desenvolvimento das atividades profissionais  5.40. Ética nas relações interpessoais  5.41. Respeito às individualidades pessoais  5.42. Código de conduta | |
| **Recursos e Material didático**  Microcomputador; Quadro branco; Bancada e kit didático; projetor multimídia; Legislações vigentes; Livro didático nacional; Normas técnicas e regulamentadoras | |
| **Ambiente Pedagógico**  Aula de campo; Sala de aula. | |

**5.4·Metodologia procedimentos e estratégias pedagógicas**

O curso está estruturado para ser desenvolvido em 18 meses quando realizado em **4 horas aulas/ dia** e 24 meses quando realizado em 3 horas aulas/dia. A essa carga horária deverá ser acrescido o tempo da efetiva realização do estágio supervisionado (quando houver), em conformidade com as diretrizes emanadas da legislação em vigor, podendo ser cumprido concomitantemente à fase escolar ou posterior a esta.

A carga horária prevista para cada um dos componentes /unidades curriculares foi desenhada para permitir que os conteúdos formativos sejam trabalhados em 5 (cinco) dias da semana, visando propiciar melhor distribuição das aulas entre os docentes, desde que respeitada à organização dos módulos, conforme o previsto no itinerário formativo. A proposta pedagógica do Centro indica que os módulos estão estruturados por unidades curriculares que podem ser desenvolvidas de forma individualizada ou interdisciplinar, isto é, possibilitando a inter-relação dos conhecimentos em diversas situações de aprendizagem que favoreçam a formação de competências profissionais. Essa forma de organização poderá permitir mais facilmente a frequência às aulas de alunos que obtiveram o aproveitamento de estudos e experiências anteriores e que, em consequência” eliminaram” alguma unidade curricular. Poderá permitir, ainda, que os docentes atuem em outros Centros do SENAI que adotem a mesma estratégia.

A matriz curricular contida neste Plano de Curso foi elaborada com base na metodologia preconizada pelo SENAI[[1]](#footnote-1) e se traduz em um referencial a ser trabalhado pelos docentes. Na verdade, é no planejamento realizado por eles que o desenho curricular baseado em competências se completa.

# Considerando a modularidade do curso as unidades curriculares são organizadas em blocos pedagógicos demonstrados a seguir:

# O **Módulo Básico** sem terminalidade é composto pelas habilidades básicas (leitura e interpretação de textos e de símbolos, raciocínio lógico-matemático e espacial, saber

# comunicar, saber ouvir, saber falar, saber pesquisar, entre outras) e pré-requisito técnico, além das competências socioemocionais que permeiam transversalmente o conjunto das unidades de competências, inferidas como necessárias à habilitação/qualificação profissional a partir da análise do perfil e unidades curriculares: **Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS), Leitura e Interpretação de Desenho, Eletricidade e Comunicação Oral e Escrita.** Ressalte-se que as unidades curriculares que compõe o Módulo Básico são consideradas pré-requisitos básicos para prosseguimentos de estudos nos módulos seguintes.

O **Módulo Específico I** é composto pelas unidades curricular **Segurança em Eletricidade, Projetos Elétricos Prediais** e **Instalações Elétricas Prediais** permitindo desenvolver capacidades técnicas e as capacidades socioemocionais, definidas a partir da análise das competências profissionais estabelecidas nas **F1**: 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 e

**F 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.

O **Módulo Específico II** é composto pelas unidades curricular **Projetos Elétricos Industriais, Instalações Elétricas Industriais e Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizados,** permitindo desenvolver capacidades técnicas e as capacidades socioemocionais definidas a partir da análise das competências profissionais estabelecidas nas **F 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 e **F 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.

O **Módulo Específico III** é composto pelas unidades curricular **Projetos de Sistemas Elétricos de Potência (SEP), Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP), Manutenção Elétrica Predial e Industrial, Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP), Gestão da Manutenção Elétrica Predial e Industrial e Eficiência Energética,** permitindo desenvolver capacidades técnicas) e as capacidades socioemocionais definidas a partir da análise das competências profissionais estabelecidas nas **F1, F2** 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 e **F3,** possibilitando o mediador de situações de aprendizagens orientarem a elaboração e apresentação de um projeto específico, observando o âmbito de atuação do profissional e os limites legais aplicáveis.

O mediador da aprendizagem deve possibilitar o conhecimento de situações reais da vida profissional, de forma que o aluno seja capaz de demonstrar as competências, habilidades e atitudes, previstas no perfil profissional de conclusão do Técnico em Eletrotécnica.

O projeto deve ser desenvolvido individualmente ou em grupo, a partir de orientações técnicas contemplando as etapas a seguir:

* Elaboração da proposta de projeto;
* Elaboração do plano de trabalho e cronograma de atividades;
* Desenvolvimento da pesquisa bibliográfica ou de campo;
* Desenvolvimento de um protótipo ou maquete funcional, quando aplicável;
* Redação final do trabalho segundo as normas da ABNT.

O planejamento de ensino deve ser preferencialmente realizado para cada unidade curricular, por meio de discussão coletiva, envolvendo os docentes do curso e a equipe técnico-pedagógica, observando as finalidades de cada módulo, de forma a propiciar a integração do trabalho a ser desenvolvido nas várias unidades curriculares do itinerário formativo.

Nesta perspectiva, as atividades propostas pelos docentes devem propiciar a experiência de situações-problema[[2]](#footnote-2) variadas, de diferentes complexidades, favorecendo o

desenvolvimento da capacidade de lidar com situações desafiadoras, provocando a mobilização dos conhecimentos, habilidades e atitudes e exigindo do aluno, para tanto, pesquisa, seja de campo seja bibliográfica, incluindo-se o uso da Internet, como ferramenta, com largo uso de trabalho em equipe. Por meio dessas estratégias deverá ser exercitado o desenvolvimento da iniciativa, tomada de decisão, criatividade, relacionamento e liderança contribuindo para o desenvolvimento das competências de gestão.

Não deve haver dissociação entre teoria e prática. Os conteúdos formativos serão desenvolvidos por meio de **estratégias de ensino** que possibilitem a realização individual e em grupo de operações e ensaios, ao longo dos módulos específicos do curso, com atividades em laboratórios referentes às unidades curriculares. Associando com a elaboração de projetos e visitas a empresas para conhecimento de mercado, possibilitando ao aluno, perceber a aplicabilidade dos conceitos em situações reais, contextualizando os conhecimentos aprendidos.

A aprendizagem por meio de estratégias diversificadas leva o aluno a um maior envolvimento, na medida em que decide, opina, debate e constrói com autonomia o seu desenvolvimento profissional, aprendendo a aprender, aprendendo a fazer e aprendendo a ser. Devem ser desenvolvidas no sentido de explorar situações diversas, introduzindo informações inovadoras, criando instrumentos que propiciem avanços e promovendo a articulação e a integração dos conhecimentos, habilidades e valores relacionados ao conteúdo dos diversos componentes curriculares, avaliando se os mesmos estão sendo mobilizados e articulados com pertinência.

**5.5. Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é atividade curricular que compõe a matriz do curso e deve ser desenvolvido intra e extraclasse, podendo iniciar no Módulo Específico I na Unidade Curricular – **Projetos Elétricos Prediais** e, integralizar no módulo específico III - Unidade Curricular- **Desenvolvimento de TCC.**

Tem como objetivo sistematizar o conhecimento produzido sobre um objeto de estudo pertinente ao perfil profissional. Deste modo, possibilita ao aluno oportunidades de questionamento, reavaliação e atualização curricular, bem como:

* Incentivar e orientar o aluno para o desenvolvimento da pesquisa e a Iniciação Científica.
* Integrar teoria e prática, de modo a inserir o aluno à linguagem científica.
* Conduzir o aluno a uma análise sobre a ocupação profissional e o contexto do trabalho.
* Integrar as Unidades Curriculares e estabelecer relações com a área de estudo, a partir da fundamentação teórica convergente.
* Estimular a autonomia no aluno para que possa empreender, criar e inovar em sua área de atuação.
* Possibilitar a troca de experiências individuais para o enriquecimento do grupo, tanto na área profissional como pedagógica.

O TCC poderá ser desenvolvido individualmente ou em equipe de no máximo 5 alunos. A escolha do tema é de responsabilidade do aluno e deve estar em consonância com as competências do perfil profissional de conclusão do curso.

O projeto deve ser composto da seguinte estrutura:

Capítulo 1 - Introdução

1.1 Motivação

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

1.2.2 Objetivos específicos

1.3 Modelo Canvas

Capítulo 2 – Revisão da Literatura

Capítulo 3 - Materiais e Métodos

Capítulo 4 - Resultados e Discussão

Capítulo 5 - Conclusões e Sugestões

Referências Bibliográficas

O TCC é acompanhado e avaliado pelo docente orientador de forma sistemática e contínua.

O Docente orientador terá como atribuições orientar, acompanhar e avaliar o desempenho do aluno, sendo avaliados os aspectos que compreendem a aplicação de conceitos, a execução técnica do trabalho planejado, a apresentação e a elaboração do trabalho escrito, respeitando o plano, as normas da ABNT e o cronograma de desenvolvimento do TCC.

O conceito final do TCC é composto pelos resultados das avaliações do docente orientador, do docente avaliador na ocasião da apresentação e defesa do trabalho, de acordo com os critérios de avaliação constantes no item VII deste Plano de Curso.

## 5.6 - ESTÁGIO Supervisionado (Não Obrigatório)

Estágio Supervisionado proporciona aos alunos oportunidade de vivenciar as competências adquiridas, incrementa o processo de ensino-aprendizagem e promove a integração entre teoria e prática, preparando profissionais voltados às novas realidades produtivas em situações reais de vida e de trabalho no seu meio, bem como atuar na mesma área ou em área afim à da formação profissional, em conformidade com as diretrizes emanadas da legislação em vigor.

O aluno estagiário deve ser acompanhado por docente do curso designado para supervisionar o estágio ou pelo Coordenador do Curso, que terá como atribuições orientar, acompanhar e avaliar o seu desempenho.

O Estágio Supervisionado é de **caráter optativo**, com carga horária mínima de 240 horas, podendo ser realizado concomitante a fase escolar ou posterior a esta, em empresas que tenham efetivas condições de proporcionar aos alunos estagiários experiências profissionais de aperfeiçoamento técnico, cultural, científico e de relacionamento humano.

A não obrigatoriedade de estágio curricular se justifica pelas condições satisfatórias existentes na Unidade Operacional desenvolvedora que permite a realização das práticas profissionais estabelecidas no perfil profissional de conclusão.

# **VI- CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

Em conformidade ao Artigo 41 da Lei Federal Nº 9.394/96, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, artigo 36 da Resolução CNE/CEB Nº 6/12 a instituição de ensino pode promover o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do estudante, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, que tenham sido desenvolvidos:

1. Em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
2. Em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo 160h de duração, mediante avaliação do estudante;
3. Em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;
4. Por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.

Nos casos, II e III a avaliação dos conhecimentos e experiências anteriores será feita por uma comissão de docentes do curso e especialistas em educação, especialmente designada pela direção, a qual decidirá que instrumentos de avaliação de competências básicas, específicas e de gestão deverão ser aplicados. Com base nos resultados, o estudante será orientado sobre o itinerário formativo que deve seguir.

Nos casos, I e IV a comissão designada pela direção fará análise da documentação apresentada pelo estudante, relativa ao seu histórico escolar ou a outras certificações profissionais que possua. O parecer técnico da comissão indicará os estudos e certificados que podem ser aproveitados e o itinerário formativo que o estudante deve seguir.

# **VII - CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

A avaliação, entendida como processo contínuo e sistemático, para obtenção de informações, análise e interpretação da ação educativa, deve subsidiar as ações de todos os envolvidos. Deve constituir-se numa prática diária que dá base para a tomada de decisão e para o redirecionamento de rumos, tanto para os alunos, quanto para os docentes.

Conforme a Metodologia baseada em competências, os critérios de avaliação são padrões que balizam a avaliação no processo formativo, permitindo verificar o alcance dos objetivos referidos às Unidades de Competências, portanto, deverá, necessariamente, especificar claramente o que será avaliado, utilizar as estratégias e instrumentos que propiciem a autonomia e a autoavaliação, para que o aluno desempenhe um papel ativo no seu próprio desenvolvimento, em consonância com as competências explicitadas no perfil profissional de conclusão de curso.

No decorrer do processo formativo, o docente deve observar o que se segue para a definição de indicadores e critérios quantitativos e qualitativos de avaliação:

* A avaliação não tem um fim em si mesmo, mas insere-se como estratégia fundamental para o desenvolvimento de competências;
* A avaliação deve ter como parâmetros gerais as competências do perfil profissional, em especial os padrões de desempenho nele apontados.
* A avaliação não enfocará aspectos isolados da teoria desvinculada da prática, sem estabelecer relações entre elas. Fomentará a resolução de problemas em que seja necessário mobilizar as competências (básicas, específicas e de gestão) requeridas pelo contexto de trabalho.
* Os resultados das avaliações devem ser discutidos com os alunos, para que haja clareza sobre os indicadores pretendidos e os resultados alcançados.
* A avaliação com base em competências pode ser realizada de forma combinada ou não, utilizando-se de:
* a) **estratégias**, como a simulação de situações reais de trabalho, atividades em grupo e desenvolvimento de projetos;
* b) **instrumentos**, como provas escritas e de execução, a lista de verificação (check-list), e autoavaliação.

Como expressão das evidências de desempenho do aluno, nas avaliações realizadas durante processo formativo previsto para cada unidade curricular, é utilizada os conceitos: A, B, C. Estes conceitos são referenciais do desempenho do aluno, seus progressos e dificuldades.

**As menções expressam as seguintes situações:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CONCEITO** | **PARÂMETRO** | **MENÇÃO** |
| **A** | **9,0 a 10,0** | Atribuído ao aluno que atinge plenamente as competências requeridas. |
| **B** | **7,0 a 8,9** | Atribuído ao aluno que, embora tenha atingido apenas 80% das competências requeridas, demonstre conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho da profissão. |
| **C** | **0,0 a 6,9** | Atribuído ao aluno que atingiu menos de 70% das competências requeridas. |

Aos alunos com conceito **C** a escola deverá redimensionar a ação educativa, oportunizando novas situações de estudo, de forma simultânea e integrada ao processo ensino – aprendizagem com vistas à superação das dificuldades apresentadas.

Será considerado **aprovado** em termos de domínio de competências o discente que obtiver conceito **A** ou **B** expresso pelas médias de 7,0 a 10,0 como expressões dos resultados de suas avaliações realizadas durante o processo formativo e frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) do total da carga horária de cada componente curricular, nos termos das disposições da Lei nº 9.394/96 (que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional) e Regimento Escolar Unificado do SENAI/DR-PA.

Conceito **C** expresso pelas médias de 0,0 a 6,9 considera o aluno em regime de progressão parcial durante o processo ou retido ao final do módulo/curso.

Será considerado **reprovado** ao término do módulo o aluno que mesmo se utilizando de novas oportunidades de estudos, seguidas de avaliações de desempenho, obtiver em cada componente curricular/unidade curricular, nota final inferior a 7,0 (sete), numa escala de 0 a 10 (zero a dez) ou frequência inferior a 75%.

Será classificado para o Módulo Específico I o aluno que obtiver **conceito A** **ou B** expresso pelas médias de 7,0 a 10,0 em todas as Unidades Curriculares do Módulo Básico/Introdutório, ou seja, não é permitida a retenção do aluno no Módulo Básico/Introdutório.

O aluno matriculado no Módulo Específico I poderá acumular até três Unidades Curriculares em regime de progressão parcial, estas devem ser cursadas concomitante ao Módulo Específico II**,** presencialmente ou com a utilização da Plataforma Conecta, por meio de reoferta das Unidades Curriculares, conforme cronograma disponibilizado pelo NEAD. A permanência na retenção em Unidades Curriculares do módulo específico I impedirá o aluno de prosseguir estudos em módulo seguinte, quando houver, ou seja, o aluno ficará reprovado.

O aluno retido em até três Unidades Curriculares do último Módulo, após a semana de recuperação entre Módulos presencial não obtiver nota mínima 7,0 para aprovação, ficará reprovado no curso.

É considerado aprovado, o aluno que demonstrar as competências estabelecidas no Perfil Profissional de Conclusão, constante do item 3 deste Plano de Curso.

**VIII - Instalações e equipamentos**

**8. 1 - DEMONSTRATIVO DA INFRA-ESTRUTURA FÍSICA (IMÓVEL)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| IMÓVEL LOCALIZADO NA AV CURUA-UNA, 249, PRAINHA | | | |
| **SALAS DE AULA E LABORATÓRIOS** | | | |
| ESPAÇO | QUANTIDADE | ÁREA POR ESPAÇO - M² | ÁREA TOTAL |
| Salas de Aulas/ Banheiros | 15 | 30+30+25+25+30+30+30+12+4+1,5+1,5+16+16+1,5 | 243,5m² |
| Laboratório de MetalMecânica | 01 | 564 | 564m² |
| Eletroeletrônica e Instrumentação | 01 | 376 | 376m² |
| Laboratório de Mecânica de Automóveis | 01 | 336 | 336m² |
| Laboratório de Marcenaria | 01 | 324 | 324m² |
| Laboratório de Informática | 01 | 60 | 60m² |
| Laboratório de Inovação–Lab 1 e 2 | 01 | 60 | 60m² |
| ADMINISTRAÇÃO | | | |
| ESPAÇO | QUANTIDADE | ÁREA POR ESPAÇO - M² | ÁREA TOTAL |
| Administração | 01 | 42 | 40m² |
| Almoxarifado | 01 | 24 | 24m² |
| Sala de Coordenação/  Instrutores | 01 | 30 | 30m² |
| Secretaria | 01 | 42 | 42m² |
| Sala da Direção | 01 | 36 | 36m² |
| Cantina | 01 | 24 | 24m² |
| Biblioteca | 01 | 48 | 48m2 |

**1.2 DEMONSTRATIVO DA INFRA-ESTRUTURA FÍSICA (MÓVEIS E EQUIPAMENTOS)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| SALA DE AULA / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | | | |
| QTDE DE SALAS (a) | DESCRIÇÃO (b) | QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c) | TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c) |
| 09 | Carteiras | 135 | 1.215 |
| 02 | Computador | 27 | 54 |
| 02 | Data-show | 03 | 06 |
| 08 | Quadro magnético | 09 | 72 |
| 16 | Mesa e cadeira para prof. | 12 | 192 |
| TOTAL |  | 157 | 1539 |
| LABORATÓRIO DE INFORMATICA E MULTIDISCIPLINAR / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | | | |
| QTDE DE LOBORATÓRIOS (a) | DESCRIÇÃO (b) | QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c) | TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c) |
| 07 | Mesa e cadeira | 22 | 154 |
| 02 | No-break | 10 | 20 |
| 02 | Computadores | 10 | 20 |
| 07 | Mesa e cadeira para prof. | 20 | 140 |
| 02 | Quadro magnético | 02 | 04 |
| TOTAL |  | 64 | 338 |
| **BIBLIOTECAVIRTUAL/ MÓVEIS E EQUIPAMENTOS** | | | |
| **BIBLIOTECA (a)** | **DESCRIÇÃO (b)** | **QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)** | **TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c)** |
| 07 | Mesa e cadeira | 16 | 112 |
| 02 | No-break | 24 | 48 |
| 02 | Computadores | 24 | 48 |
| 07 | Mesa e cadeira para prof. | 16 | 112 |
| 16 | Quadro magnético | 08 | 128 |
| TOTAL |  | 88 | 448 |
| **SALAS COORDENAÇÃO / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS** | | | |
| **QTDE DE SALAS (a)** | **DESCRIÇÃO (b)** | **QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)** | **TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c)** |
| 01 | Cadeira | 03 | 03 |
| 01 | Impressora | 01 | 01 |
| 01 | Mesa | 03 | 03 |
| 01 | Computador | 02 | 02 |
| 01 | Armário | 02 | 02 |
| TOTAL |  | 11 | 11 |
| SALAS ADMINISTRATIVAS / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | | | |
| QTDE DE SALAS (a) | DESCRIÇÃO (b) | QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c) | TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c) |
| 04 | Computador | 01 | 04 |
| 02 | Impressora | 02 | 04 |
| 06 | Mesa e cadeira | 15 | 90 |
| 02 | Mesa para reunião | 02 | 04 |
| TOTAL |  | 20 | 104 |
| SALA DOS PROFESSORES | | | |
| QTDE DE SALAS (a) | DESCRIÇÃO (b) | QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c) | TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c) |
| 01 | Mesa para reunião | 01 | 01 |
| 01 | Cadeiras | 05 | 05 |
| 01 | Mobiliário computador | 05 | 05 |
| TOTAL |  | 11 | 11 |
| DIVERSOS DISPONIBILIZADOS PARA TODA A INSTITUIÇÃO / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | | | |
| QTDE DE SALAS (a) | DESCRIÇÃO (b) | QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c) | TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c) |
| 01 | Bebedouro | 01 | 01 |
| 04 | Quadro de aviso | 01 | 04 |
| 01 | Geladeira / fogão | 01 | 01 |
| 05 | Bancos | 02 | 10 |
| Diversos | Refrigeração de ambientes | 01 | X |
| TOTAL |  | 06 | 16 |
|  |  |  |  |

**8.3 – EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIOS PARA O CURSO DE ELETROTÉCNICA**

* 1. **EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIOS**

**LABORATÓRIO DE ELETROELETRÔNICA E AUTOMAÇÃO**

* + 1. **ELETRÔNICA DIGITAL**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QDT** |
| 01 | Bancada didática para experiência em Eletrônica Digital | 10 |
| 02 | Módulos de Contadores | 10 |
| 03 | Relés Inteligentes | 10 |
| 04 | Chaves push botom | 10 |
| 05 | Portas lógicas (Circuitos Integrados diversos). | 30 |
| 06 | Fonte simétrica regulável 1 à 15volts. | 10 |
| 07 | Multímetro digital | 10 |

* + 1. **ELETRÔNICA INDUSTRIAL**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QDT** |
| 01 | Bancada didática para experiência em Eletrônica Industrial | 10 |
| 02 | Módulos de diodo | 10 |
| 03 | Tiristores TIC 106 e TIC226 | 30 |
| 04 | Circuito de disparo | 10 |
| 05 | Osciloscópio digital, duplo canal, digital, 200MHz | 10 |
| 06 | Microcomputador CORE 2 DUO, 1.8GHz, memória 2GB, HD 160Gb, monitor lcd 15”, driver de DVD-RAM | 10 |
| 07 | Estabilizador de tensão 600VA | 10 |
| 08 | Controlador lógico programável (PLC) tipo Modicon 400 - Fab. Telemecanique | 10 |

**LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE INDUSTRIAL E PREDIAL**

* + 1. **ELETRICIDADE E MAGNETISMO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QTD.** |
| 01 | Fonte DC variável de 0 a 30 v. | 10 |
| 02 | Multímetro Analógico | 10 |
| 03 | Kit de demonstração de experiências de Magnetismo e Eletromagnetismo | 10 |
| 04 | Kit de demonstração de experiências de Capacitores | 10 |

* + 1. **ELETROTÉCNICA E MEDIDAS ELÉTRICAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QTD.** |
| 01 | Bancada didática para experiência de circuitos de corrente alternada e medições de energia elétrica | 05 |
| 02 | Voltímetros | 10 |
| 03 | Amperímetros | 10 |
| 04 | Wattímetros | 10 |
| 05 | Varímetros | 10 |
| 06 | Cosifímetros | 10 |
| 07 | Medidores de energia Ativa e Reativa | 10 |
| 08 | Transformadores de Corrente | 10 |
| 09 | Transformadores de Potencial | 10 |
| 10 | Banco de Cargas R-L-C | 05 |

* + 1. **ELETRICIDADE INDUSTRIAL**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QTD.** |
| 01 | Bancada didática para montagem de comandos eletroeletrônicos. | 10 |
| 02 | Bancada de motores de indução | 10 |
| 03 | Bancada de Sensores | 10 |
| 04 | Wattímetros | 10 |
| 05 | Varímetros | 10 |
| 06 | Cosifímetros | 10 |
| 07 | Medidores de energia Ativa e Reativa | 10 |
| 08 | Transformadores de Corrente | 10 |
| 09 | Transformadores de Potencial | 10 |
| 10 | Banco de Cargas R-L-C | 05 |
| 11 | Bancada didática para experiência em acionamentos industriais | 10 |
| 12 | Chaves Rotativas Manuais | 10 |
| 13 | Botoeiras | 60 |
| 14 | Contactores | 70 |
| 15 | Relés Temporizados | 20 |
| 16 | Fusíveis | 30 |
| 17 | Disjuntores | 30 |
| 18 | Sinaleiras | 30 |
| 19 | Auto-transformadores | 10 |
| 20 | Motores de distribuição trifásicos | 10 |
| 21 | Conjunto didático modular para simulação de defeitos em circuitos de partida de motores elétricos | 05 |
| 22 | Controlador lógico programável (PLC) tipo Modicon 400 - Fab. Telemecanique. | 10 |
| 23 | Microcomputador CORE 2 DUO, 1.8GHz, memória 2GB, HD 160Gb, monitor lcd 15”, driver de DVD-RAM | 10 |
| 24 | Monitor de Indução trifásico | 10 |
| 25 | Multímetro Digital | 10 |
| 26 | Alicate de medição tipo walltímetro | 10 |
| 27 | Estabilizador de tensão 600VA | 10 |

* + 1. **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QDT** |
| 01 | Bancada didática para experiência em serviços de manutenção e montagem | 10 |
| 02 | Box didático para serviços de instalações elétricas prediais | 10 |
| 03 | Rede elétrica didática de baixa e alta tensão | 01 |
| 04 | Cabos elétricos isolados 2,5mm² | 5pç |
| 05 | Disjuntores tripolares 16A | 10 |
| 06 | Reatores | 10 |
| 07 | Lâmpadas 220v/60W | 10 |
| 08 | Tomadas | 10 |
| 09 | Transformadores de distribuição | 05 |
| 10 | Ferragens e Acessórios | 10 |
| 11 | Ferramental (kit para eletricista completo). | 10 |

* + 1. **MÁQUINAS ELÉTRICAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QDT** |
| 01 | Bancada didática para demonstrações de experiências em máquinas dinâmicas e estática | 05 |
| 02 | Medidor totalizador de grandezas elétricas | 10 |
| 03 | Máquina DC | 05 |
| 04 | Máquina AC | 10 |
| 05 | Banco de carga R-L-C (bancada) | 05 |
| 06 | Tacômetro digital | 10 |
| 07 | Transformador de potencial. | 10 |
| 08 | Máquina síncrona | 10 |
| 09 | Máquina DC | 10 |
| 10 | Banco de carga R-L-C | 05 |
| 12 | Kit de experiências de máquinas assíncronas | 05 |
| 13 | Kit de experiências de transformadores | 05 |
| 14 | TTR (teste de relação de transformadores) | 05 |
| 15 | Medidor de Rigidez de óleo isolante | 01 |
| 16 | Filtro de óleo de transformador | 01 |
| 17 | Estufa para secagem de papelão de filtro | 01 |

* + 1. **GERAÇÃO DE ENERGIA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QDT** |
| 01 | Grupo Diesel Gerador 50 kVA | 01 |
| 02 | Grupo Diesel Gerador 3 kVA | 01 |
| 03 | Quadro de Comando | 03 |

**IX - DEMONSTRATIVO DO SISTEMA DE GESTÃO**

|  |  |
| --- | --- |
| **SISTEMAS DE GESTÃO** | **DESCRITIVO DOS RECURSOS E SERVIÇOS DOS PROGRAMAS** |
| **GESTÃO ACADÊMICA** | Programa SGE – Sistema de Gerenciamento Escolar |
|
| **GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA** | SISP – Sistema Integrado SENAI/PA  TQC – Total Quality Control  Módulos: Documentação  Ações  Auditorias  CR5 – Controle de Recebimento  Sistema ZEUS  Módulos: Contábil  Orçamentário  Financeiro  Sistema de Gestão e Indicadores de Desempenho. |

**X – PESSOAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO E DOCENTE**

Para a implementação do **Curso de Habilitação Técnica em Eletrotécnica, Eixo Tecnológico – Controle e Processos Industriais,** considerando a legislação vigente e metodologia com base em competências adotada pelo SENAI é fundamental que os profissionais do quadro técnico e administrativo, além da exigência de graduação na área de educação ou

licenciatura em área específica, com título de especialista, mestre ou doutor na área de educação e experiência profissional, deve agregar em seu perfil competências que permitam a compreensão dos processos pedagógicos da educação profissional, bom relacionamento, senso crítico, autocrítica, liderança e flexibilidade para desenvolver um trabalho de equipe com professores, alunos e demais profissionais da área.

**10.1** **DEMONSTRATIVO DO CORPO ADMINISTRATIVO E TÉCNICO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PESSOAL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO** | **NOME** | **QTD** | **QUALIFIC. MÍNIMA** | **EXPERIÊNCIA NA ÁREA** |
|  |  |  |  |  |
| Diretor | Peter Hugo dos Santos Rasera | 01 | Pedagogia – Hab. Supervisão Escolar | 11 anos |
| Coordenador Pedagógico | Luciana Lages Pereira Ferreira | 01 | Lic. Plena em Letras – Esp. Coordenação Pedagógica | 02 anos |
| Secretária Escolar | Adriana de Aguiar Lima | 01 | Bacharel em Administração/Tec. Secretariado | 01 ano |
| Auxiliar de Escritório | Paulo Ricardo Leal da Silva | 01 | Ensino Médio | 05 anos |
| Almoxarifado | Marcirene Lopes Gonzaga | 01 | Tecnóloga em Gestão de Recursos Humanos | 01 ano |
| Financeiro | Aline Nobre Nascimento | 01 | Bacharel em Biblioteconomia | 01 ano |
| Bibliotecária | Simone Soares Valadares | 01 | Bibliotecono  mia |  |
| Apoio / Serviços Gerais | Francisca Lima Pereira | 01 | Ensino Médio | 07 anos |
| Apoio / Serviços Gerais | Vilei Ramos Pereira | 01 | Ensino Médio | 07 anos |

**10. 2 - DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE**

Aos profissionais da docência é exigida graduação de nível superior em áreas específicas de aderência ao curso e certificação conferida em Programa Especial de Formação Pedagógica em consonância com a Resolução CNE/CP Nº 2 de 1997, e domínio de conhecimentos específicos da área de formação, e/ou especialização, bem como vivência profissional no mercado de trabalho.

Quando necessário, o SENAI proporcionará curso de capacitação da área especifica e complementação pedagógica à distância e/ou presencial para os docentes e técnicos dispostos a atuar no curso proposto.

A capacitação está dirigida para as competências diretamente voltadas para o ensino da profissão, como também conhecimento da filosofia e das políticas da educação profissional, formas de desenvolvimento da aprendizagem, criatividade, senso crítico, atitudes éticas, flexibilidade, capacidade de monitorar desempenho, de buscar resultados, bem como facilidade de trabalhar em equipe.

**DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **COMPONENTE CURRICULAR** | **PROFESSOR** | **QUANT.** | **QUALIFICAÇÃO** | **EXPERIÊNCIA DOCENTE NA ED. BÁSICA** | **EVOLUÇÃO DO N°. DE PROFESSORES POR ANO** | | | |
| 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho  (QSMS) | Edmilson Fonseca Medeiros | 01 | Técnico em Segurança do Trabalho | 5 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Leitura e Interpretação de Desenho | Ingson Hudson Amaral Rebelo | 01 | Bacharel em Engenharia Mecânica | 5 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Eletricidade | Diego Castro Cavalcante | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 4 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Comunicação Oral e Escrita | Lidia Cabral Rodrigues | 01 | Bacharel em Administração, MBA em Administração e Logística | 5 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Segurança em Eletricidade | Diego Castro Cavalcante | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 4 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Projetos Elétricos Prediais | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 4 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Instalações Elétricas Prediais | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Projetos Elétricos Industriais | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Instalações Elétricas Industriais | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizados | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Projetos de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Manutenção Elétrica Predial e Industrial | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Gestão de Manutenção | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Eficiência Energética | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Desenvolvimento de TCC | Clecio Tabaranã Silva | 01 | Bacharel em Engenharia Elétrica | 8 anos | 1 | 1 | 1 | 1 |

**XI - Certificados e diplomas**

Ao aluno que concluir, com aproveitamento, as Unidades Curriculares que compõem os Módulos Básico e os Módulos Específicos I, II e III, incluindo o Trabalho de Conclusão de Curso – 80 e comprovação da conclusão do Ensino Médio ou equivalente, é conferido **Diploma de Técnico em Eletrotécnica.**

Ao concluinte do Módulo Básico e Módulo Específico I, fará jus ao Certificado da Qualificação Profissional Técnica de **Instalador de Sistemas Elétricos Prediais.**

Ao concluinte do Módulo Básico e Módulos Específico I e II, fará jus ao Certificado da Qualificação Profissional Técnica de **Instalador de Sistemas Elétricos Industriais.**

O diploma deve explicitar o título do Curso Técnico da respectiva habilitação profissional, indicando o eixo tecnológico ao qual se vincula.

O aluno que não comprovar a conclusão do Ensino Médio ou equivalente receberá uma declaração da qual deverá constar que o Diploma de Técnico só será fornecido após o atendimento às exigências da legislação vigente.

O Histórico Escolar que acompanha o Diploma deve explicitar os componentes curriculares cursados e respectivas cargas horárias, frequências e aproveitamento do concluinte, bem como as competências profissionais referentes ao perfil profissional de conclusão.

Santarém, 21 de Fevereiro de 2022.

**CONTROLE DE REVISÕES NO PLANO DE CURSO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nº DE**  **ORDEM** | **DATA** | **NATUREZA DA ALTERAÇÃO** |
| **01** | **05/2012** | Primeira emissão em acordo com Catálogo Nacional de Cursos Técnicos/MEC e Diretrizes do SENAI. |
| **02** | **03/2018** | Segunda emissão alinhada ao Itinerário Formativo Nacional - Versão 06; Catálogo Nacional de Cursos Técnicos/MEC, inclusão de TCC e substituição de Estágio Curricular obrigatório por optativo. |
| **03** | **06/2021** | Terceira emissão alinhada ao Itinerário Formativo Nacional – Versão 2020, Catálogo Nacional de Curso Técnicos/MEC, inclusão de TCC E substituição de Estágio Supervisionado obrigatório por não obrigatório |

1. SENAI/DN. Metodologias para Formação e Certificação Profissional baseadas em Competências – *Elaboração de Desenho Curricular baseado em Competências*. Brasília, SENAI/DN, 2002. [↑](#footnote-ref-1)
2. Entende-se por situação-problema uma proposição que pode ser hipotética ou não, de ordem teórica ou prática, que envolve elementos relevantes na caracterização de um desempenho profissional, levando a pessoa a mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes na busca de alternativas de solução. [↑](#footnote-ref-2)