

Nome do Curso:	Técnico em Eletromecânica			CODIGO:	APT.00048		
Modalidade:	Aprendizagem Industrial Técnica	Carga Horária: 1440		Ação :	DISTANCIA		
Área Tecnológica:	ELETROTECNICA E AUTOMAÇÃO						
Eixo Tecnológico:	Controle e Processos Industriais			Nível de Qualificação:	3		
CBO:	300305	Ocupação:	Técnico em eletromecânica				

### JUSTIFICATIVA

Com as mudanças no cenário mundial, políticas, sociais, econômicas e no setor industrial, ocorreu um súbito aumento da demanda por serviços especializados, justificando-se por:  
 A perspectiva de crescimento da indústria brasileira;  
 Uma maior integração dos processos de manutenção com os processos industriais, motivada pela alteração do ponto de vista econômico;  
 A maior abordagem dos profissionais da manutenção, atuando agora na prevenção e solução de problemas, não negligenciando os aspectos de segurança e meio ambiente;  
 A maior exigência por escolaridade e mão de obra qualificada no ambiente industrial;  
 A necessidade de adequação de horário e local para o estudo, se tratando de curso semipresencial. Adicionalmente, se tem a necessidade de atualização dos profissionais que já atuam na área de eletromecânica, porém sem os conhecimentos científicos necessários para o aprimoramento da qualidade dos serviços executados. Um profissional técnico em eletromecânica é considerado pela indústria extremamente flexível e necessário para atuação em locais que envolvem as duas grandes áreas: elétrica e mecânica.

### OBJETIVO GERAL

Realizar a manutenção, a montagem e atuar em projetos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

### REQUISITOS DE ACESSO

A seleção dos candidatos se dará pelos critérios: Idade entre 16 a 23 anos e 11 meses completos; Alunos cursando a partir do 2<sup>a</sup> Série do Ensino Médio (Regular ou pela Educação de Jovens e Adultos-EJA) ou de estar cursando ou ter concluído o Ensino Médio (Regular ou EJA);

### PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

O egresso do curso Técnico em Eletromecânica estará preparado para realizar a manutenção, a montagem e atuar em projetos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

### COMPETÊNCIA GERAL

O curso técnico em eletromecânica tem o objetivo de formar profissionais capazes de atuar na montagem,

na manutenção e em novos projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com as normas técnicas, de saúde, segurança e ambientais vigentes.

### RELAÇÃO DE UNIDADES DAS FUNÇÕES

Fundamentos elétricos;Fundamentos mecânicos;Montagem de sistemas elétricos;Montagem de sistemas mecânicos;Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;Manutenção de sistemas elétricos;Manutenção de sistemas mecânicos;Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos;

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS

#### Meios

(Equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos, materiais de utilização habitual e outros)

Para a execução do curso, é utilizado um sistema informatizado de gerenciamento da aprendizagem on-line, comumente denominado Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Este ambiente reúne as principais ferramentas para: Interação entre tutores, monitores e alunos (por meio de ferramentas síncronas como salade bate papo ou assíncronas como fórum e correio eletrônico, entre outras); Estudo do conteúdo e realização das atividades propostas (por meio de ferramentas de exibição de conteúdo e realização de atividades individuais, em grupo ou com toda a turma); compartilhamento de arquivos; acompanhamento individual e coletivo. A carga horária mínima obrigatória a ser realizada presencialmente ocorre nos polos credenciados pelos Conselhos Regionais do SENAI. As atividades incluem avaliações, práticas em laboratório ou com apoio de kits didáticos móveis e simuladores digitais, além de estágios e defesas de Trabalho de Conclusão de Curso (quando pertinente). Os polos possuem recepção, sala de administração e reuniões, salas de aula e avaliações teóricas, biblioteca e acervo, laboratório de informática (ao menos 1 computador para cada 2 alunos com Internet banda larga para acesso aos materiais on-line, interação via AVA e uso de simuladores/ou softwares), laboratório/oficina para aulas e avaliações práticas com kits didáticos, além de sanitários, bebedouros e acessibilidade para deficientes.

### CERTIFICAÇÃO INTERMEDIÁRIA

Não se aplica

### ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

A metodologia aplicada na oferta de Educação profissional do SENAI está pautada na Metodologia com base em competências, visando atender os anseios do mercado de trabalho, com objetivo ainda de formar cidadãos críticos e autodidatas.

Em atendimento à necessidade de especificidades pedagógicas para esta formação diferenciada, as estratégias pedagógicas aplicadas nesta oferta poderão contemplar desenvolvimento de Situações de Aprendizagem, podendo ser Estudos de Caso.

Desenvolvimento de Pesquisas, elaboração de Redações, Artigos Científicos, Projetos Integradores e planejamento integrado de instrutores. As unidades curriculares: QSMS, Consciência Cultural/ética e técnicas de apresentação deverão ser trabalhadas de maneira transversal durante o decorrer das aulas inseridas nas situações de aprendizagem.

### SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM

A situação de aprendizagem refere-se à proposição de atividades desafiadoras que, planejadas pedagogicamente, consideram a complexidade e a dificuldade para o aluno, num determinado momento. Deve ser contextualizada e ter valor sociocultural, evocar saberes e propor a solução de um problema que exija a tomada de decisão, testagem de hipóteses e transferência de aprendizagens, ampliando no aluno a

consciência de seus recursos cognitivos. As situações de aprendizagem podem ser definidas como situações problemas, estudo de caso, projetos e pesquisas aplicadas conforme conceituados:

a) Situação Problema:

Situação-Problema é uma Estratégia de Aprendizagem Desafiadora que apresenta ao aluno uma situação real ou hipotética, de ordem teórica e prática, própria de uma determinada ocupação e dentro de um contexto que a torna altamente significativa. Sua proposição deve envolver elementos relevantes na caracterização de um desempenho profissional, levando o aluno a mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes na busca de soluções para o problema proposto.

Segundo Perrenoud (1999), a Situação-Problema deve provocar desequilíbrio no aluno e motivá-lo a buscar soluções inusitadas e novos conhecimentos. Ou seja, deve ser uma situação aberta que suscite no aluno uma postura ativa e a motivação necessária para buscar suas próprias respostas, em vez de esperar uma resposta já elaborada pelo docente ou por outros.

b) Estudo de Caso:

O estudo de caso é uma estratégia desafiadora que se caracteriza por apresentar um fato ou conjunto de fatos que, simples ou complexo e abstrato, compõe uma situação problemática, para a qual já se deu uma solução. O caso, que pode ser real, fictício ou adaptado da realidade, é proposto ao aluno para que, após discussões e análise crítica, identifique o porquê de tal solução e os caminhos percorridos pra alcançá-la ou, ainda, faça a proposta de uma nova solução, baseada em argumentos técnicos, identificando as possíveis consequências que ela pode gerar.

As estratégias apresentadas à cima poderão ser desenvolvidas individualmente pelas unidades curriculares, porém devem ser preferencialmente desenvolvidas em grupo de instrutores.

c) Projeto :

Considerando os benefícios técnicos pedagógicos, bem como a aproximação da indústria com as unidades SENAI e ainda abrindo espaço para experiências exitosas vivenciadas no âmbito das unidades operacionais de nosso Departamento Regional que, nesse momento orienta adesão ao Projeto Integrador, como estratégia de Trabalho de Conclusão de Curso.

Os instrutores juntamente com a equipe pedagógica deverão fomentar o desenvolvimento de projetos integradores de modo que ao final do curso os alunos tenham como produto soluções inovadoras para a Indústria e projetos criativos. Para que haja êxito nas etapas do PI, o ideal é que o mesmo inicie a partir de 50% da carga horária total do curso, porém a proposta do PI deverá ser apresentada para o alunado desde o primeiro momento do curso.

O desenvolvimento pontual do projeto deverá obedecer às premissas da Metodologia SENAI de Educação Profissional e os documentos norteadores dos Projetos Integradores disponibilizados pelo Departamento Nacional do SENAI.

Os alunos somente poderão submeter seu projeto à avaliação da banca examinadora se possuir frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) na Unidade Curricular precípua do projeto Integrador, excetuando-se os casos amparados em lei. O aluno que até a apresentação não atender a este requisito, estará excluído da apresentação do grupo, com automática reprovação por faltas.

A atribuição dos conceitos dos estudantes no Projeto Integrador será individual, de acordo com a efetiva participação dentro do grupo.

Quando o Instrutor encaminhar o aluno à exposição do trabalho, o mesmo já está aprovado. A retenção só ocorre se os alunos destoarem do projeto.

Caso a nota do PI for maior que a média atingida pelo aluno na Unidade Curricular, a mesma deverá ser substituída.

A nota será aferida e expressa em grau numérico variando entre 0 (zero) e 10 (dez) pontos. A nota para os projetos integradores é única, não admitindo prova substitutiva ou exame.

O aluno é aprovado na disciplina de Projetos Integradores caso obtenha nota igual ou superior a 70 (setenta) pontos. Fica a critério da supervisão pedagógica designar os instrutores que avaliarão o projeto sendo necessário o mínimo de 3 instrutores avaliadores que poderão questionar sobre as temáticas abordadas nos respectivos projetos apresentados para darem sua nota final. O procedimento adotado para avaliação será por meio de apresentação de seminário dos alunos que compuseram grupos de estudos, no qual, submeterão análise conforme as questões pré-estabelecidas na planilha de nota, observará segundo os itens nela indicada, ou seja:

- Apresentação oral – verificação do domínio do assunto pela exposição do grupo;
- Trabalho escrito – análise do conteúdo e a estética apresentada pelos alunos do trabalho escrito;
- Arguição nas questões – avaliação individual dos membros do grupo sobre o tema estudado;

Ressaltamos que no caso do PI apresentado for considerado inovador na avaliação, o mesmo terá o acréscimo de até 20 pontos.

#### d) Pesquisa:

**Pesquisa Básica:** objetiva gerar novos conhecimentos para o desenvolvimento científico sem um compromisso inicial de aplicação prática. Normalmente tem um formato acadêmico e está comprometida com linhas de pesquisa relacionadas diretamente aos interesses e motivações dos pesquisadores e desvinculadas de um pedido específico de alguma indústria ou empresa.

**Pesquisa Aplicada:** A pesquisa em fontes diversas é uma estratégia de aprendizagem extremamente importante para a formação do aluno, pois amplia o seu domínio conceitual ao favorecer o acesso e o confronto entre as informações coletadas a respeito de um assunto específico. Nessa perspectiva, a pesquisa para coleta e análise de dados e informações pode ser transversal às três Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras citadas anteriormente, pois pode favorecer o conhecimento necessário para fundamentar as soluções para os desafios propostos.

#### CRITERIOS PARA APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIENCIAS ANTERIORES

Poderão ser aproveitados conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, adquiridos em Programas de Aprendizagem Industrial básica e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluído em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio; 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 e por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão.

O interessado em solicitar o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, com vistas à dispensa de unidades curriculares, deverá formalizar mediante requerimento, junto à secretaria escolar, nos prazos estabelecidos pela Escola SENAI DR/RO.

A equipe pedagógica será responsável em analisar a documentação apresentada pelo interessado e, quando necessário encaminharão o mesmo para avaliação. A avaliação para aproveitamento de estudos e experiências será elaborada por instrutores especialistas e deverá constituir-se de provas teórico-práticas ou situacionais, conforme seja a característica do perfil e das competências a serem avaliadas.

A equipe pedagógica será responsável ainda em emitir parecer conclusivo do processo e enviar para que a secretaria faça os assentamentos no SGE. A Secretaria Escolar deverá manter na pasta do aluno os registros dos resultados da avaliação.

A nota ou média estabelecida para os exames de avaliação realizados com vistas ao aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores é 70 (setenta), a mesma nota/média adotada pela Escola SENAI DR/RO para aprovação de alunos no processo formativo.

### CRITERIOS DE AVALIAÇÃO DO CURSO

O sistema avaliativo das Unidades Operacionais SENAI DR/RO é processual e contínuo e recorre a estratégias e instrumentos de avaliação diversificados, que permitem evidenciar a aquisição de conhecimento, capacidades e habilidades inerentes ao perfil profissional requerido, em conformidade com o currículo propostos segundo Regimento das Escolas SENAI/RO vigente.

Para expressar o desempenho do aluno deve-se utilizar um valor dentro da escala de 0 (zero) a 100 (cem), representados em números inteiros e meios.

Será considerado aprovado o aluno que obtiver a média ou nota final em cada unidade curricular igual ou superior a 70 (setenta), ou seja, para aprovação e certificação do aluno considera-se a (s) médias (s) de aproveitamento obtida (s) pelo mesmo índice de frequência durante o curso que deverá ser igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) do número total de horas previstas para cada unidade curricular.

### CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Para obtenção do Diploma de Habilitação técnica de nível médio obrigatoriamente o aluno deverá:

- Comprovar através de documento conclusão do ensino médio;
- Concluir o conjunto de unidades curriculares de todos os módulos do itinerário formativo deste Plano de Curso;
- Obter frequência superior ou igual a 75% na carga horaria total do curso;
- Alcançar média conceitual de 70 nas unidades curriculares;
- Elaborar e apresentar o TCC, se houver optado pelo mesmo;
- Conceder ao aluno o certificado das saídas intermediárias quando apresentada no plano de curso e se o aluno estiver aprovado nos módulos correspondentes a saída intermediária.

Ao aluno que concluir cursos será conferido documento que comprove essa condição na forma como segue:

I - diploma de Técnico na habilitação profissional cursada com êxito, ao que comprovar a conclusão do ensino médio, quando requerido; e

II - certificado de Iniciação, Qualificação e Aperfeiçoamento Profissional, ao concluinte do curso/módulo com aproveitamento e frequência estabelecidos pela legislação vigente.

III - o prazo máximo de entrega de certificado e/ou diploma ao aluno concluinte, será de 30 (dias) dias, após a conclusão do curso e, após requerido.

IV - os alunos com contratos formais de aprendizagem somente receberão certificado de conclusão após a fase de complementação prática na empresa.

V - Parágrafo único. Os certificados e diplomas expedidos pelas unidades escolares deverão vir acompanhados dos respectivos históricos escolares

Art. 73. Os diplomas e os certificados referidos neste Capítulo serão registrados pelas escolas expedidoras, assinados pelo Diretor da Escola, Secretario e pelo concluinte.

§1º Os diplomas das habilitações profissionais técnicas de nível médio, não inseridos no Sistema de Informação e Supervisão da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC) não possuem validade nacional.

§2º Ao educando que solicitar transferência sem ter concluído o curso será fornecido um Histórico de Transferência, contendo sua situação escolar.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

MODULO	COD. UC	UNIDADE CURRICULAR	CH
1	FME.200.0001	Fundamentos Mecânicos	200
1	FDE.200.0001	Fundamentos Elétricos	200
2	MSE.120.0001	Montagem de Sistemas Elétricos	120
2	MSM.120.0001	Montagem de Sistemas Mecânicos	120
2	MAC.120.0001	Montagem de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos	120
3	MSE.120.0002	Manutenção de Sistemas Elétricos	120
3	MSM.120.0002	Manutenção de sistemas Mecânicos	120
3	MAE.120.0001	Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos	120
4	DPE.320.0001	Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Eletromecânicos	320

Qtde. Disciplinas: **9** Total Carga Horária: **1.440**

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

<b>Módulo/Série:</b>	Módulo Básico
<b>Unidade Curricular:</b>	Fundamentos Elétricos
<b>Carga Horária:</b>	200
<b>Objetivo:</b>	

<b>Objetivo Geral</b>
Favorecer, através dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas aplicáveis à eletromecânica, a construção de uma base consistente que possibilite o pleno desenvolvimento das competências profissionais específicas do Técnico em Eletromecânica.
<b>Conhecimentos</b>
Segurança no trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinalização de segurança</li> <li>• Equipamentos de proteção</li> <li>• Agentes agressores à saúde</li> <li>• Riscos em eletricidade</li> <li>• Primeiros socorros</li> <li>• Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção</li> </ul>
Ética <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética nos relacionamentos sociais</li> </ul>
Dados e informações <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleção</li> <li>• Sistematização</li> <li>• Organização</li> </ul>
Apresentação
Eletricidade

- Eletrotécnica
- Matéria (estrutura atômica dos materiais)
- Grandezas Elétricas
- Tensão Elétrica
- Corrente Elétrica
- Resistência Elétrica
- Potência Elétrica
- Unidades de medida das grandezas elétricas
- Instrumentos de medidas
- Corrente Contínua e Corrente Alternada
- Resistividade elétrica
- Materiais condutores, semicondutores e isolantes
- Circuitos Elétricos
- Circuito Série
- Circuito Paralelo
- Circuito Misto
- Leis de Ohm
- Primeira Lei de Ohm
- Segunda Lei de Ohm
- Leis de Kirchhoff
- Primeira Lei de Kirchhoff
- Segunda Lei de Kirchhoff
- Magnetismo e Eletromagnetismo

## Instrumentos de medição

- Tipos, características, princípio de funcionamento e aplicações
- Medidas elétricas
- Princípio de funcionamento dos instrumentos de medida
- Analógicos
  - Digitais
  - Características básicas dos instrumentos de medida
  - Escala
  - Precisão
  - Sensibilidade
  - Posição
  - Isolação o Instrumentos e grandezas
  - Voltímetro
  - Amperímetro
  - Ohmímetro
  - Megômetro
  - Multímetro

## Desenho técnico elétrico

### Representação de esquemas elétricos o Introdução ao Desenho

- Desenho artístico e desenho técnico
- Planta baixa

## Desenho elétrico

- Símbologia
- Diagramas multifilar e unifilar em planta baixa, de circuitos elétricos de instalações prediais

**Leiaute o Normas**

- Normas para desenho elétrico.

- Materiais, ferramentas e equipamentos

Tipos, características e aplicações

Dispositivos elétricos, instalação e manutenção elétrica

- Ferramentas manuais e elétricas para o eletricista (aplicações, manuseio e zelo na utilização)

Condutores elétricos

- Bitola e capacidade de condução
- Tipos e aplicações
- Dimensionamento e cálculo de demanda

**Tipos de instalações**

- Fios ou cabos isolados instalados em eletroduto aparente ou embutidos
- Fios ou cabos isolados instalados em leitos de cabos em eletrocalha

**Utilização de normas e catálogos técnicos****• Resolução de Problemas**

Identificação de problemas

Alternativas de solução

**Capacidades Técnicas****Eletricidade**

- Identificar os princípios de eletricidade aplicáveis aos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.

**Desenho técnico**

- Interpretar diagramas e esquemas elétricos.
- Interpretar a símbologia de componentes elétricos.

**Ferramentas e equipamentos**

- Identificar tipos, características e aplicações de ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem de sistemas elétricos.

**Instrumentos de medição**

- Identificar unidades de medida e os respectivos instrumentos de medição.

**Função**

F1: Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

F2: Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

F3: Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

**Capacidades Socioemocionais**

1. Apresentar postura proativa e crítica em relação as adversidades encontradas na execução de suas atividades profissionais.

2. Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, resiliência, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo e flexibilidade em relação a mudanças.
3. Atualizar continuamente, adaptando-se às mudanças tecnológicas, organizativas e profissionais.
4. Atuar individualmente ou em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.
5. Atuar profissionalmente, cumprindo os princípios de higiene e saúde, os procedimentos de qualidade e de meio ambiente e as normas de segurança aplicáveis às atividades profissionais sob a sua responsabilidade.
6. Ser ético na conduta pessoal e profissional.
7. Ter consciência da gestão do tempo, prazos de execução das atividades.
8. Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, sustentáveis, tecnológicos e de qualidade, aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

#### ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

<b>Módulo/Série:</b>	Módulo Básico
<b>Unidade Curricular:</b>	Fundamentos Mecânicos
<b>Carga Horária:</b>	200

**Objetivo:** Favorecer, através dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas aplicáveis à mecânica, a construção de uma base consistente que possibilite o pleno desenvolvimento das competências profissionais específicas do Técnico em Eletromecânica.

**Objetivo Geral**  
Favorecer, através dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas aplicáveis à mecânica, a construção de uma base consistente que possibilite o pleno desenvolvimento das competências profissionais específicas do Técnico em Eletromecânica.

#### Conhecimentos

##### Desenho Técnico

###### o Cotagem

- Regras de cotagem
- Representação das cotas
- Símbolos e convenções Cotagem de detalhes

###### o Perspectivas

- Perspectiva isométrica
- Perspectiva cavaleira o Introdução ao desenho técnico
- Importância
- Instrumentos

**Desenho Técnico****o Cotagem**

- Regras de cotagem
- Representação das cotas
- Símbolos e convenções
- Cotagem de detalhes

**o Perspectivas**

- Perspectiva isométrica
- Perspectiva cavaleira o Introdução ao desenho técnico
- Importância
- Instrumentos
- Linhas
- Caligrafia
- Formatos de papeis, dobras, margens e legendas
- Normas aplicadas ao desenho técnico

**o Projeções ortogonais**

- Projeções em 1º e 3º diedros
- Vistas essenciais
- Supressão de vistas
- Vista auxiliar
- Vista auxiliar simplificada
- Rotação de detalhes oblíquos
- 

**o Escalas**

- Escala natural
- Escala de ampliação
- Escala de redução

**o Tolerância dimensional**

- Representação
- Sistemas de tolerância ISO
- Estados de superfície

**o Representação em corte**

- Hachuras
- Linhas de corte
- Corte parcial
- Meio corte
- Corte total
- Omissão de corte
- Seções
- Rupturas

**• Metrologia****o Conceito, histórico e aplicação****o Normas aplicadas à metrologia**

- o Medidas e convenções
- o Métodos de medição
- o Instrumentos de medição
  - Traçador de alturas
- o Instrumentos de controle
  - Blocos padrão
  - Gabaritos
- Tolerância dimensional
- o Conceito, aplicação e normas
  - Qualidade Total
- o Conceito
- o Eficiência
- o Eficácia
- o Melhoria contínua
  - Pesquisa e análise de informações
  - o Técnicas de Pesquisa
  - o Fontes de consulta
  - o Seleção de informações
  - o Análise das informações e conclusões
- Ferramentas da Qualidade
- o 5S
- Comunicação
  - o Oral: técnicas de argumentação e apresentação
  - o Escrita: estrutura de frases, parágrafos e textos
  - o Formal
  - o Informal
  - o Interpretação de imagens
  - o Elementos da comunicação
  - o Coesão e coerência
  - o Produção de textos: descrição, dissertação, relatório, carta, ata, memorando, ofício, trabalho de aula, currículo profissional, memorial descritivo
- Procedimentos técnicos
- o Conceitos
- o Aplicações
- Interpretação
- o Vocabulário técnico
  - Equipes de trabalho
  - o Trabalho em grupo
  - o Relações interpessoais
- Tecnologia mecânica
- o Materiais
  - Propriedades dos materiais
  - Processos de obtenção
  - Formas comerciais

- Normas e padronização
- Armazenamento de materiais
- Uso racional de materiais o Elementos de máquina
- Tipos, características e aplicações de elementos de máquinas

o Ferramentas

o Máquinas e Equipamentos

• Informática

o Editor de texto

o Planilha eletrônica

o Informação e Informática

- Conceitos
- Fontes

o Sistema Operacional

- Hardware e seus periféricos
- Software aplicativos e utilitários
- Conceitos de Sistema Operacional
- Área de trabalho, meu computador, painel de controle Calculadora, jogos, relógio, bloco de notas, agenda, ferramentas de disco
  - Operações: criar pastas; copiar, recortar e colar; remover e renomear pastas e arquivos o Compactação / Descompactação
- Antivírus o Tipos o Efeitos o Proteção
- Internet / Intranet o Usenet o Ftp o Download o Upload
- Outlook Express o Email Certificado o Assinaturas o Segurança
- Internet Explorer o Configuração o Navegação

• Cálculo Técnico Aplicado à Mecânica

o Unidades de medida

Múltiplos e submúltiplos

o Cálculo de rpm

o Velocidade de corte

o Relação de transmissão

o Perímetro de peças dobradas e curvadas

o Relações trigonométricas aplicadas à mecânica

o Cálculo de área aplicado à mecânica

• Processos de Fabricação

o Processos de Corte

- Cortes mecânicos
- Cortes térmicos
- Cortes termoquímicos
- Cortes químicos o Processos de Conformação Mecânica
- Laminção
- Trefilação
- Forjamento
- Fundição
- Dobramentos e repuxos

- Injeção de metais

o Processos de Usinagem Mecânica

- Torneamento
- Fresamento
- Retificação
- Furação
- Brochamento
- Brunimento

• Pesquisa Aplicada

o Metodologia científica ABNT

o Pesquisa bibliográfica

o Pesquisa de campo

o Análise de dados e informações

o Organização de dados e informações: tabelas, gráficos, organogramas, planilhas Manuais e Catálogos

o Conceitos

o Aplicações

o Interpretação

o Vocabulário técnico

• Solicitação de Serviço o Nomenclatura

o Tipos

o Características

o Aplicações

o Vocabulário técnico

• Utilização de Tutoriais (Técnicos)

**Capacidades Técnicas**

Desenho técnico

- Interpretar esquemas e desenhos mecânicos.

Matemática

- Utilizar fundamentos de matemática aplicada à área mecânica.

Processos de fabricação

- Identificar os processos de fabricação mecânica (laminação, conformação, fundição, usinagem, forjamento, trefilação).

Instrumentos de medição

- Identificar unidades de medida e os respectivos instrumentos de medição e de ensaios.

Tecnologia Mecânica

- Identificar os tipos de elementos de máquinas.
- Identificar máquinas e equipamentos utilizados na área mecânica.
- Identificar ferramentas.
- Identificar materiais de construção mecânica.

Comunicação

- Interpretar dados e informações de textos técnicos (manuais, tutoriais, tabelas, normas, procedimentos,

- planilhas, relatórios, catálogos, solicitações de serviço, ...) relacionados à eletromecânica.
- Apropriar-se de diferentes técnicas de comunicação, expressão, argumentação e disseminação de informações, inclusive com recursos computacionais;
  - Comunicar-se com clareza e precisão, oralmente e por escrito, inclusive por meio eletrônico, com interlocutores de diferentes níveis hierárquicos.
  - Identificar as normas aplicáveis à elaboração de relatórios.

## Informática

- Apropriar-se dos princípios das tecnologias de informação e comunicação.

## Função

F1: Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

F2: Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

F3: Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.
- Organizar e transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

<b>Módulo/Série:</b>	Módulo Específico I
<b>Unidade Curricular:</b>	Montagem de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos
<b>Carga Horária:</b>	120

<b>Objetivo:</b>
------------------

<b>Objetivo Geral</b>
Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

<b>Conhecimentos</b>
----------------------

<b>Ética</b>
o Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
o Ética no uso de máquinas e equipamentos
• Trabalho e Profissionalismo
Competência profissional
o Qualidades pessoais e profissionais

- Instrumentos de medição

- o Tipos, características e aplicações de instrumentos de medição

- ♣ Manômetros

- ♣ Vacuômetros

- ♣ Rotâmetro

- o Calibração de Instrumentos de Medição

- ♣ Certificação de calibração de instrumentos de medição

- ♣ Institutos responsáveis pela calibração de instrumentos de medição

- ♣ Importância da utilização de instrumentos de medição com certificados de calibração

- Ferramentas e Equipamentos de montagem

- o Tipos, características e aplicações de Ferramentas e Equipamentos

- ♣ Ferramentas de montagem de sistemas pneumáticos e hidráulicos

- ♣ Equipamentos de montagem de sistemas pneumáticos e hidráulicos

- Sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos

- o Pneumática e Eletropneumática

- ♣ Pressão

- ♣ Vazão

- ♣ Volume

- ♣ Velocidade

- ♣ Força

- ♣ Temperatura Dimensões

- ♣ Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido

- ♣ Construção e função dos elementos de trabalho

- ♣ Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos

- ♣ Símbologia

- ♣ Princípio da técnica de comando

- ♣ Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes

- ♣ Construção e interpretação de circuitos pneumáticos

- ♣ Estrutura e função dos elementos eletropneumáticos

- ♣ Construção e interpretação de esquemas eletropneumáticos

- ♣ Montagem e ajuste de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos

- ♣ Coleta e análise de dados característicos para comissionamento e startup de sistemas pneumáticos e eletropneumáticos

- ♣ Princípios físicos pneumáticos o Hidráulica e Eletrohidráulica

- ♣ Fundamentos físicos da hidráulica

- ♣ Pressão

- ♣ Vazão

- ♣ Volume

- ♣ Velocidade

- ♣ Força

- ♣ Temperatura Dimensões

- ♣ Óleos hidráulicos

- ♣ Grupo de acionamento

- ♣ Bombas hidráulicas

- ♣ Função e construção dos elementos hidráulicos

- ♣ Estudo do controle da velocidade do cilindro

- ♣ Estrutura e função dos elementos eletrohidráulicos
- ♣ Construção e interpretação de esquemas eletrohidráulicos
- ♣ Montagem e ajuste de circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos
- ♣ Coleta e análise de dados característicos para comissionamento e startup de sistemas hidráulicos eletrohidráulicos
- ♣ Símbologia
- ♣ Princípio da técnica de comando
- ♣ Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes
- Automação
  - o Integração de Sistemas
  - ♣ Análise de fluxogramas de automação
  - ♣ Parametrizações típicas de sistemas elétricos, mecânicos, pneumáticos e hidráulicos
- Racionalização de Energia
  - o Estratégias de racionalização de energia
  - ♣ Importância da racionalização
  - ♣ Impactos causados pelo desperdício de energia Racionalização de recursos em sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos

**Capacidades Técnicas****Desenho e Normas Técnicas**

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas, para fins de planejamento, a documentação técnica (desenhos, dados e informações, esquemas elétricos e de automação) aplicáveis à montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas, tendo em vista a montagem, o comissionamento e o *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.

**Instrumentos de Medição**

- Avaliar a condição de calibragem dos instrumentos de medição e de ensaio, tendo em vista a montagem, o comissionamento e o *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Avaliar a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos e mecânicos, através de inspeção visual e medições, com base em informações técnicas e para fins de realização do *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Selecionar os instrumentos de medição e de ensaios aplicáveis ao comissionamento e ao *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis a cada uma das etapas de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Correlacionar o instrumento de medição à etapa de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos e à aplicação do mesmo.
- Correlacionar o instrumento de medição e de ensaio à sua aplicação e às grandezas físicas a serem medidas no processo de comissionamento e de *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

**Ferramentas e Equipamentos**

- Definir, para fins de planejamento, as ferramentas e os materiais a serem utilizados na montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.

- Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos e mecânicos a serem testados por ocasião do comissionamento dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Avaliar o funcionamento, a estrutura e a quantidade de peças e componentes requeridos para a montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos mecânicos.
- Avaliar, de acordo com o projeto, a eficácia do ajuste e o funcionamento dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Determinar, para fins de planejamento, a sequência lógica das etapas de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos.
- Interpretar os procedimentos de montagem e de ajustagem durante e após a montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Analisar as informações obtidas durante os processos de montagem, ajuste, comissionamento e *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.

## Procedimentos Técnicos

- Interpretar, para fins de teste no comissionamento e no *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos, as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos e mecânicos.
- Avaliar o resultado dos testes realizados nos equipamentos elétricos e mecânicos durante o comissionamento e o *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos e mecânicos a serem testados por ocasião do *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

## Automação

- Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis) dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Interpretar o manual do fabricante quanto aos procedimentos de parametrização de dispositivos de automação dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Identificar os parâmetros de regulagem a serem alterados (se necessário) em equipamentos mecânicos e elétricos ou dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis) dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

## Racionalização de Energia

- Definir, para fins de planejamento, as estratégias de racionalização do uso de energia na montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Definir estratégias de racionalização do uso de energia no comissionamento e *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

## Função

F1: Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

**Capacidades Socioemocionais**

- Apresentar postura ética em todas as ações desenvolvidas e no relacionamento interpessoal.
- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.
- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar alternativas propostas.

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR****Módulo/Série:** Módulo Específico I**Unidade Curricular:** Montagem de Sistemas Elétricos**Carga Horária:** 120**Objetivo:****Objetivo Geral**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

**Conhecimentos**

- Segurança no trabalho
  - o Organização do local de trabalho
  - o Manuseio de materiais e equipamentos
  - o Prevenção e combate a incêndio: PPCI
  - Qualidade Ambiental
  - o Homem e o meio ambiente
  - o Prevenção à poluição ambiental
  - o Aquecimento global
  - o Qualidade de vida
  - o Impactos ambientais
- Ferramentas da Qualidade
  - o Desempenho do Produto
  - o Atendimento ao Cliente
  - o Ferramentas da Qualidade: 5W1H; Ishikawa; Diagrama de Pareto; GUT
  - o Custo/Benefício
  - o Ciclo PDCA
  - o Brainstorming
- Educação em Prevenção de Acidentes GEPA/CIPA
  - o Campanhas de segurança

- Instrumentos de medição

- o Tipos, características e aplicações de instrumentos de medidas elétricas

- Multímetro
- Volt Amperímetros tipo alicate
- Frequencímetro
- Wattímetro
- Instrumentos True RMS (conceitos)
- Transformador para medição (TC e TP)
- Medidor de aterramento
- Megômetro
- Tacômetro

- Ferramentas e equipamentos

- o Ferramentas manuais e elétricas para o eletricista

- Tipos
- Características
- Aplicações de ferramentas
- Cuidados e conservação
- Manuseio

- o Equipamentos elétricos

- Aplicações
- Manuseio
- Cuidados e conservação

- Projeto

- o Análise de projetos elétricos

- o Estudo de caso

- Automação

- o Componentes Eletroeletrônicos

- Sensores Indutivos
- Sensores Capacitivos
- Sensores Óticos
- Sensores Magnéticos
- Sensores Temperatura
- Sensores Ultrassom
- Sensores de Carga
- Encoder

- o Dispositivos de automação

- o Soft starter

- o Inversor de Frequência

- Conceitos de funcionamento do inversor de frequência
- Variação de frequência
- Inversores de frequência tipo PWM
- Controle escalar
- Controle vetorial
- Critérios de aplicação e dimensionamento
- Ligações

- Parametrização e configuração Funções especiais dos inversores
  - Características gerais dos inversores
  - Alarme de defeitos o Controlador lógico programável (CLP)
  - Sistema de comando
  - Sistema de controle
  - Conceitos de Controlador Lógico Programável
  - Histórico
  - Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (análogicas e digitais) e outros periféricos
  - Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação
- Planejamento Operacional
- o Organização do trabalho
- Definição das etapas de trabalho
  - Fase de execução
  - Pontos críticos
  - Previsão de tempo
  - Previsão de recursos (recursos humanos, listas de materiais, ferramentas, EPI)
  - Orçamentos (mão de obra, materiais)
  - Checklist de máquinas e equipamentos o Noções sobre Logística
  - Logística
  - Visão geral de Logística
- Noções sobre os seus principais aspectos como meios de transporte de cargas, custos, fretes, tarificações, produtividade, legislação específica e outros temas o Ferramentas de Informática
- Desenho assistido por computador (CAD para elétrica)
  - Simuladores de circuitos elétricos industriais
- Desenho / Normas Técnicas o Representação de esquemas elétricos
- Diagrama unifilar e multifilar de redes elétricas industriais
  - Diagrama unifilar e multifilar de circuitos elétricos industriais de força e de comando
- o Normas
- Normas para desenhos elétricos industriais
  - Simbologia o Representação de esquemas de Automação (linguagens específicas)
- o Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 611313
- Texto Estruturado ST
  - Lista de Instruções
  - Diagrama Ladder
  - Diagramas de blocos de função
  - Grafset o Leitura, interpretação de projeto de instalações elétricas industriais
- Montagem de Sistemas Elétricos
- o Dispositivos elétricos Condutores elétricos
- Bitola, capacidade de condução, tipos, aplicações e dimensionamento
- o Tomadas industriais e plugues o Dispositivos de proteção
- Disjuntores termomagnéticos, relés térmico de sobrecarga, fusíveis, disjuntor motor, relés de: sub e sobretensão, de falta de fase e sequência de fases o Dispositivos de comando, controle e sinalização
  - Chaves e botoeiras com ou sem retenção
  - Sinalizadores ópticos e sonoros

- Relés de comando, de interfase, de tempo e contatores auxiliares
- Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato

**o Dispositivos de manobra de motores**

- Motores elétricos trifásicos comandados por chaves manuais de múltiplas velocidades
- Motores elétricos trifásicos comandados por chaves magnéticas, montadas em cofres, para partida: direta, direta com reversão, estrelatriângulo, estrela triângulo com reversão, compensada, compensada com reversão, sérieparalelo, consecutivas e em sequência, múltiplas velocidades, direta com reversão e frenagem (eletromagnética, injeção de corrente contínua e por contra corrente). Partida suave. (soft start) e variação eletrônica de frequência (inversor de frequência) o Instalação elétrica
- Tipos de instalações
- Fios ou cabos unipolar ou multipolar instalados em canaletas de PVC
- Cabos PP instalados em leitos de cabos, eletrocalha e exposto

**o Máquinas elétricas**

- Princípios de funcionamento, características elétricas, características construtivas, principais tipos, normas, características da rede de alimentação, características do ambiente, características do regime, características em partida, seleção e características da carga acionada de:
- Transformadores e autotransformadores monofásicos e trifásicos
- Motores elétricos, de corrente alternada, monofásicos e trifásicos
- Geradores de eletricidade, alternadores e gerador de corrente contínua
  - Eletrotécnica
- o Circuito em corrente alternada
- Resistivo
- Indutivo
- Capacitivo
- Impedância

**o Conservação e racionalização de energia****o Efeitos da corrente elétrica Térmico**

- Eletrolítico
- Calor (efeito Joule)

**o Sistemas de distribuição de energia elétrica****o Normas, isolação e aterramento****Capacidades Técnicas****Planejamento Operacional**

- Determinar as etapas de montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos.
- Determinar a sequência lógica das atividades a serem desenvolvidas na montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento, tendo em vista o padrão de funcionamento das máquinas e equipamentos.
- Definir a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas no planejamento da montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na montagem, comissionamento e *start-up* de máquinas e equipamentos, tendo em vista a coordenação e a prestação de suporte técnico, se necessário.

## Montagem de Sistemas Elétricos

- Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos e mecânicos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, com base em informações técnicas, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, para fins de realização do *start-up*, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos.
- Definir, para fins de planejamento, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Avaliar o funcionamento, a estrutura e a quantidade de peças e componentes requeridos para a montagem de máquinas e equipamentos elétricos.
- Interpretar, para fins de teste no comissionamento e *start-up*, as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos.
- Avaliar o resultado dos testes realizados nos equipamentos elétricos durante o comissionamento e *start-up*.
- Avaliar, de acordo com o projeto, o funcionamento das máquinas e equipamentos.
- Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de ajustagem durante e após a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Avaliar a eficácia do ajuste realizado na montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Analisar as informações obtidas durante os processos de montagem, ajuste, comissionamento e *start-up* de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.
- Definir, para fins de planejamento, a logística necessária para a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
- Avaliar, com base no planejamento, os serviços de montagem, comissionamento e *start-up* executados pela equipe.

## Ferramentas e Equipamentos

- Definir, para fins de planejamento, as ferramentas e os equipamentos a serem utilizados na montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos a serem testados por ocasião do comissionamento e *start-up*.

## Desenho / Normas Técnicas

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas, para fins de planejamento, a documentação técnica (desenhos, dados e informações, esquemas elétricos e de automação) aplicáveis à montagem dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas, tendo em vista a montagem, comissionamento e *start-up* de máquinas e equipamentos.

## Instrumentos de Medição

- Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis a cada uma das etapas de montagem, comissionamento e *start-up* de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Correlacionar o instrumento de medição à etapa de montagem, comissionamento ou *start-up* e à aplicação do mesmo.
- Avaliar a condição de calibragem dos instrumentos de medição, tendo em vista a montagem,

comissionamento e *start-up* de sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos.

## Automação

- Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).
- Interpretar o manual do fabricante quanto aos procedimentos de parametrização de dispositivos de automação.
- Identificar os parâmetros de regulagem a serem alterados (se necessário) em equipamentos elétricos ou dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).

## Projeto

- Avaliar a necessidade de melhorias no projeto em questão.

## Função

F1: Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

## Capacidades Socioemocionais

- Apresentar postura ética em todas as ações desenvolvidas e no relacionamento interpessoal.
- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.
- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar alternativas propostas.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

**Módulo/Série:** Módulo Específico I

**Unidade Curricular:** Montagem de Sistemas Mecânicos

**Carga Horária:** 120

**Objetivo:**

## Conhecimentos

• Resolução de Problemas no trabalho  
o Análise de soluções o Seleção e aplicação de soluções  
o Avaliação de resultados

• Apresentação de dados e informações  
o Técnicas de apresentação  
o Recursos didáticos de apresentação: multimídia, kits didáticos

• Equipes de trabalho  
o Fatores de satisfação no trabalho  
o Estrutura  
o Organização

## o Responsabilidades individuais e coletivas

- Tecnologia de Processos

## o Desenhos técnicos mecânico

- Tolerâncias de forma e posição
- Vista explodida
- Elementos de máquinas
- Desenho de conjunto Simbologia de solda
- Isométrico de tubulação
- Simbologia de acabamento superficial

## o Documentos técnicos tipos, características e interpretação

- Manual de máquina
- Catálogos de fabricantes

## o Diagnóstico de dados da montagem mecânica tipos, características e aplicação

- Ensaios líquidos penetrantes
- Ensaios de partículas magnéticas
- Ensaios de ultrassom
- Equipamento de endoscopia industrial

## o Ferramentas para coleta de dados tipos, características, aplicação

- Yoke
- Termômetro
- Ultrassom
- Torquímetro

## o Procedimentos de montagem mecânica

## Tipos, características e aplicabilidade

- Montagem de equipamentos
- Ajustes de equipamentos de proteção
- Marcação de posição de equipamentos
- Registro dos parâmetros e ajustes
- Técnicas de ajustagem de equipamentos mecânicos
- Soldagem (MIG, MAG, TIG, Eletrodo Revestido, Arame Tubular, Arco Submerso e OxiGás)

## • Gestão de Processos Fluxos de processos de produção tipos e características

- Contínua
- Descontinuada
- Produção por fases
- Produção por encomenda

## o Ferramentas e itens de controle de processos produtivos

- Carta de Controle de produção
- Ordem de Produção
- Manual de Procedimentos

## o Ferramentas informatizadas para gestão de processos tipos, características e aplicação

- Softwares de gerenciamento

**Tecnologia de Ferramentas e Materiais****o Ferramentas Tipos, características e aplicações**

- Ferramentas Manuais
- Ferramentas Pneumáticas
- Ferramentas Hidráulicas
- Ferramentas Elétricas

**o Materiais aplicados em montagem de máquinas e equipamentos tipos, características e aplicações**

- Materiais de construção mecânica
- Materiais não ferrosos
- Ferros fundidos
- Polímeros
- Plástico de engenharia
- QSMS

**o Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde ISO14000**

- NR's o Descarte de resíduos (gestão)
- Aterros Industriais
- Estação de Tratamento de Efluentes/Esgotos

**Gestão de Pessoas****o Técnicas de avaliação dos serviços das equipes de Montagem**

- Velocidade de Atendimento
- Qualidade de Atendimento
- Eficácia do serviço
- Adaptação e conhecimento ao processo produtivo

**o Equipe de montagem tipos, características das áreas de responsabilidade:**

- Organograma das equipes de montagem
- Responsabilidade conforme ocupação profissional (CBO) o Logística tipos e características de procedimentos de negócios.
- Contratos
- Prazos
- Multas

**Objetivo Geral**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

**Capacidades Técnicas****i. Tecnologia de Processos**

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à montagem dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos.
- Definir as técnicas de ajustagem na montagem de máquinas e equipamentos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos

equipamentos mecânicos após montagem.

- Identificar, os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento.
- Definir, o tipo de inspeção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas usadas na montagem mecânica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem montados.
- Analisar as informações obtidas durante o processo de montagem de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico e databook.
- Uso de equipamentos de soldagem por Arco Elétrico e Oxi-Gás.

## ii. Gestão de Processos

- Avaliar a eficácia do ajuste realizado para montagem de máquinas e equipamentos.
- Prever a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc) da montagem mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- Determinar, o detalhamento das atividades a serem desenvolvidas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da montagem de sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos.
- Analisar, na execução da montagem, causas de falhas mecânicas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção.

## iii. Tecnologia das Ferramentas e Materiais

- Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos requeridos para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados na execução da montagem mecânica.
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.
- Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na montagem mecânica de máquinas e equipamentos.
- Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos.

## iv. QSMS

- Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem de máquinas e equipamentos.
- Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de montagem mecânica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar visualmente a integridade dos EPI's e EPC's, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de montagem.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPI's e EPC's, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de montagem.

## v. Gestão de Pessoas

- Definir, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos.
- Definir a logística necessária para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
- Definir, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos.
- Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na execução da montagem.
- Avaliar o serviço executado pela equipe de montagem de máquinas e equipamentos mecânicos.

**Função**

F1: Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

**Capacidades Socioemocionais**

1. Apresentar postura proativa e crítica em relação as adversidades encontradas na execução de suas atividades profissionais.
2. Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, resiliência, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo e flexibilidade em relação a mudanças.
3. Atualizar continuamente, adaptando-se às mudanças tecnológicas, organizativas e profissionais.
4. Atuar individualmente ou em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.
5. Atuar profissionalmente, cumprindo os princípios de higiene e saúde, os procedimentos de qualidade e de meio ambiente e as normas de segurança aplicáveis às atividades profissionais sob a sua responsabilidade.
6. Ser ético na conduta pessoal e profissional.
7. Ter consciência da gestão do tempo, prazos de execução das atividades.
8. Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, sustentáveis, tecnológicos e de qualidade, aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR****Módulo/Série:** Módulo Específico II**Unidade Curricular:** Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos**Carga Horária:** 120**Objetivo:****Objetivo Geral**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos****Ética**

- o Código de ética profissional
- o Conceitos

- Trabalho e Profissionalismo
  - o Administração do tempo
  - o Autonomia e iniciativa
  - o Inovação, flexibilidade e tecnologia
- Resolução de Problemas no trabalho
  - o Análise de soluções
  - o Seleção e aplicação de soluções
  - o Avaliação de resultados
- Apresentação de dados e informações
  - o Técnicas de apresentação
  - o Recursos didáticos de apresentação: multimídia, kits didáticos
  - Equipes de trabalho
    - o Fatores de satisfação no trabalho
    - o Estrutura o Organização
    - o Responsabilidades individuais e coletivas
- Tecnologia de Processos o Interpretação de documentação técnica
  - ♣ Manuais técnicos
  - ♣ Catálogos de fabricantes
  - ♣ Instruções técnicas
  - ♣ Protocolo de comunicação
  - ♣ Simbologia de componentes de automação
- o Parametrização e teste de componentes
  - ♣ Sensores
  - ♣ Atuadores
  - ♣ Manipuladores
  - ♣ Servomotores
  - ♣ Inversores de frequência
  - ♣ Soft starters
  - Controladores lógicos programáveis
  - Eletroválvulas
- o Ajustes em sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos
- Gestão de Processos
  - o Avaliação de desempenho
    - ♣ Aplicativos gerenciadores
    - ♣ Indicadores de desempenho
    - ♣ Rendimento de equipamentos
    - ♣ Custo x Benefício
  - o Tipos de manutenção aplicadas a sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos
    - ♣ Preventiva

♣ Corretiva programada

♣ Preditiva

♣ Autônoma

o Planos de manutenção

♣ Escalas de prioridades

♣ Atividades preventivas

♣ Definição de rotas de inspeção

o Planejamento das atividades de manutenção

♣ Programação das atividades

♣ Controle das atividades

♣ Recursos materiais

♣ Recursos humanos

♣ Análise de leiaute

♣ Necessidades de treinamento

o Custos

o Indiretos

o Tempos e métodos

o Back log

o Sequência de atividades

o Diretos

• Tecnologia de Ferramentas e Materiais

• QSMS

o Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde

♣ ISO14000

♣ NR's Segurança na manutenção

♣ Mapeamento de riscos

♣ Equipamentos de segurança

• Gestão de Pessoas

o Técnicas de gestão

o Percepção e diferenças individuais

o Trabalho em equipe

o ATPD

o Processo de mudança

o Liderança

#### Capacidades Técnicas

##### Tecnologia de Processos

- Interpretar as informações contidas em documentos técnicos (catálogos, manuais, desenhos, normas, planos de manutenção, procedimentos operacionais, instrução de trabalho, ordens de serviço, etc.), tendo em vista manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de manutenção e ajustes estabelecidos no planejamento, assim

como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados.
- Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).
- Identificar no *checklist* as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos, tendo em vista a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Identificar as características e a aplicabilidade das ferramentas informatizadas a serem utilizadas na manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Identificar os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento.

#### Gestão de Processos

- Definir o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.
- Determinar a periodicidade de intervenção da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos a ser executada nas máquinas e equipamentos.
- Determinar o detalhamento das atividades a serem desenvolvidas na manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Interpretar metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc), para a solução de problemas em sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Identificar as informações obtidas durante a execução da manutenção de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.
- Definir os recursos materiais e humanos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, materiais e serviços de terceiros) necessários para a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

#### QSMS

- Interpretar as normas de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos.
- Avaliar as condições de segurança no ambiente de manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPI's e EPC's, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.

#### Tecnologia das Ferramentas e Materiais

Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.

- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.

F2: Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

**Capacidades Socioemocionais**

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.
- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.
- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

**ORGANIZAÇÃO CURRICULAR****Módulo/Série:** Módulo Específico II**Unidade Curricular:** Manutenção de Sistemas Elétricos**Carga Horária:** 120**Objetivo:****Objetivo Geral**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da manutenção de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos**

Qualidade Ambiental

o Descarte de resíduos

o Reciclagem de resíduos

o Uso racional de recursos e energias disponíveis

o A importância da reciclagem

· Qualidade de Vida no Trabalho

· Tecnologia de Processos

o Documentos técnicos tipos, características e interpretação

- Manual de máquina
- Catálogos de fabricantes o Ferramentas para coleta de dados tipos, características, aplicação
- Termovisor
- Alicates Amperímetro
- Wattímetro o Normas Técnicas aplicáveis à manutenção de sistemas elétricos o Desenhos técnicos
- Interpretação
- Esquemas Multifilar
- Esquemas Unifilar
- Diagramas de Automação

o Diagnóstico de dados da manutenção elétrica tipos, características e aplicação

- Termografia
- Corrente de Partida
- Corrente Nominal
- Potência Ativa Potência Reativa
- Fator de Potência
- 

o Procedimentos de manutenção elétrica

Tipos, Características e aplicabilidade

- Parametrização de equipamentos
- o Desmontagem e montagem de conjuntos elétricos
- Tipos, características e aplicação
- Sinalização de conexões
- Marcação de posição de equipamentos
- Registro das parametrizações e ajustes

· Gestão de Processos

o Fluxos de processos de produção tipos e características

- Contínua
- Descontinuada
- Produção por fases
- Produção por encomenda

o Ferramentas e itens de controle de processos produtivos

- Carta de Controle de produção
- Ordem de Produção
- Manual de Procedimentos

o Ferramentas informatizadas para gestão de processos tipos, características e aplicação

- Softwares de gerenciamento Manutenções de sistemas elétricos características e aplicação
- Manutenção Corretiva
- Manutenção Preventiva
- Manutenção Preditiva
- TPM

o Métodos de análise de falhas

- RCFA
- FMEA
- FTA
- Diagrama de Ishikawa
- RCM
- TRIZ
- Outros

· Tecnologia de Ferramentas e Materiais

o Ferramentas Tipos, características e aplicações

- Ferramentas Manuais
- Ferramentas Pneumáticas
- Ferramentas Hidráulicas
- Ferramentas Elétricas

o Materiais aplicados em máquinas e equipamentos tipos, características e aplicações

- Elementos de Trabalho (Motores, Resistências, etc)
- Elementos de Comando (Contatores, Inversores, Chaves Manuais, etc)
- Elementos de Sinais (Botões, sensores, chaves fim de curso)
- Elementos de Processamento de Sinais (Relés, CLP's, Microcontroladores)
- Medições aplicáveis nos testes de funcionamento de componentes elétricos
- Continuidade
- Resistência
- Teste de semicondutores

o Ferramentas informatizadas que acompanham materiais elétricos utilizados na manutenção de máquinas e equipamentos tipos, características e aplicação de

- Softwares específicos

· QSMS

o Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde

- ISO14000
- NR's o Descarte de resíduos (gestão)
- Aterros Industriais
- Estação de Tratamento de Efluentes/Esgotos

· Gestão de Pessoas

o Técnicas de avaliação dos serviços das equipes de manutenção

- Velocidade de Atendimento
- Eficácia do serviço
- Adaptação e conhecimento ao processo produtivo
- Qualidade de Atendimento

o Equipe de manutenção tipos, características das áreas de responsabilidade:

- Organograma das equipes de manutenção
- Responsabilidade conforme ocupação profissional (CBO) o Logística tipos e características de procedimentos dos negócios
- Contratos
- § Prazos
- Multas

· Sistema de Gestão Qualidade

o ISO9001: aspectos centrais o Sistema de Gestão Ambiental: aspectos centrais da ISO14000

· Autorrealização Segurança no Trabalho o Mapa de riscos

o Inspeções de segurança

o PPRA

**Capacidades Técnicas**

Tecnologia de Processos

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à manutenção dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados.
- Identificar os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento.
- Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Analisar as informações obtidas durante o processo de manutenção e *start-up* de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.
- Avaliar a eficácia do ajuste realizado na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos, tendo em vista a manutenção elétrica.
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.

#### Gestão de Processos

- Interpretar os procedimentos de manutenção estabelecidos no planejamento.
- Definir o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção elétrica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.
- Definir metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc), se necessário, de acordo com o tipo e complexidade da falha em questão.
- Definir as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) requeridas para o *start-up* de máquinas e equipamentos.
- Determinar, para fins de planejamento, o detalhamento e periodicidade das atividades a serem desenvolvidas na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar no *checklist* as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Analisar a gestão da manutenção elétrica, através da aplicação de ferramentas informatizadas
- Prever, para fins de planejamento, a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc) da manutenção elétrica e mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- Analisar, na execução da manutenção, causas de falhas elétricas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção.

#### QSMS

- Interpretar as normas de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos.
- Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar visualmente a integridade dos EPI's e EPC's, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
- Especificar, no planejamento, as normas técnicas, de segurança e meio ambiente, aplicáveis à manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPI's e EPC's, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.

#### Tecnologia das Ferramentas e Materiais

- Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a execução da manutenção elétrica e mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos e mecânicos.
- Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.

- Interpretar as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos.

## Função

F2: Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

## Capacidades Socioemocionais

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.
- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.
- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

**Módulo/Série:** Módulo Específico II

**Unidade Curricular:** Manutenção de sistemas Mecânicos

**Carga Horária:** 120

**Objetivo:**

## Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da manutenção de sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

## Conhecimentos

Método de Análise e Solução de Problemas

o MASP

• Disseminação de informações

o Técnicas de Pesquisa o Preparação de materiais e recursos o Utilização de recursos audiovisuais

• Trabalho em equipe

o Ajustes interpessoais

o Definição de objetivos e metas

o Divisão de papéis e funções o Intermediação de conflitos

• Técnicas de Comunicação

o Oral

o Escrita

- o Visual
- o Interatividade
- Tecnologia de Processos
- o Desenhos técnicos mecânico
  - ♣ Tolerâncias de forma e posição
  - ♣ Vista explodida
  - ♣ Elementos de máquinas Desenho de conjunto
  - ♣ Símbologia de solda
- o Documentos técnicos tipos, características e interpretação
  - ♣ Manual de máquina
  - ♣ Catálogos de fabricantes o Ferramentas para coleta de dados tipos, características, aplicação
  - ♣ Termômetro
  - ♣ Ferrógrafo
  - ♣ Espectrômetro
  - ♣ Analisador de vibrações
  - ♣ Torquímetro o Manutenções de sistemas mecânicos
  - ♣ Manutenção Corretiva
  - ♣ Manutenção Preventiva
  - ♣ Manutenção Preditiva
  - ♣ TPM
- o Diagnóstico de dados da manutenção mecânica tipos, características e aplicação
  - ♣ Ferrografia
  - ♣ Espectrometria
  - ♣ Análise de vibrações
- o Procedimentos de manutenção mecânica
  - Tipos, Características e aplicabilidade
    - ♣ Parametrização de equipamentos
    - ♣ Ajustes de equipamentos de proteção
    - ♣ Marcação de posição de equipamentos
    - ♣ Registro dos parâmetros e ajustes
    - ♣ Técnicas de ajustagem de equipamentos mecânicos
- Gestão de Processos
- o Fluxos de processos de produção tipos e características
  - ♣ Contínua
  - ♣ Descontinuada
  - ♣ Produção por fases
  - ♣ Produção por encomenda
- o Ferramentas informatizadas para gestão de processos tipos, características e aplicação
  - ♣ Softwares de gerenciamento

o Métodos de análise de falhas

- ♣ RCFA
- ♣ FMEA
- ♣ FTA
- ♣ Diagrama de Ishikawa
- ♣ RCM
- ♣ TRIZ
- ♣ Outros

o Métodos de intervenção manutentiva em processos de produção

o Ferramentas e itens de controle de processos produtivos;

- ♣ Carta de Controle de produção

- ♣ Ordem de Produção

- ♣ Manual de Procedimentos

• Tecnologia de Ferramentas e Materiais o Ferramentas Tipos, características e aplicações

o Ferramentas Manuais Ferramentas Pneumáticas

o Ferramentas Hidráulicas

o Ferramentas Elétricas

- ♣ Materiais aplicados em máquinas e equipamentos tipos, características e aplicações
- ♣ Materiais de construção mecânica

- ♣ Materiais não ferrosos

- ♣ Ferros fundidos

- ♣ Polímeros

- ♣ Plástico de engenharia o Instrumentação

- ♣ Tipos

- ♣ Características

- ♣ Aplicações

• QSMS

o Descarte de resíduos (gestão)

- ♣ Aterros Industriais

- ♣ Estação de Tratamento de Efluentes/Esgotos o Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde;

- ♣ NRs

- ♣ ISO14000

• Gestão de Pessoas

o Técnicas de avaliação dos serviços das equipes de manutenção

- ♣ Velocidade de Atendimento

- ♣ Eficácia do serviço

- ♣ Adaptação e conhecimento ao processo produtivo

- ♣ Qualidade de Atendimento

o Equipe de manutenção tipos, características das áreas de responsabilidade:

- ♣ Organograma das equipes de manutenção

♣ Responsabilidade conforme ocupação profissional (CBO)

o Logística tipos e características de procedimentos de negócios

♣ Contratos

♣ Prazos

♣ Multas

**Capacidades Técnicas**

**Tecnologia de Processos**

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à manutenção dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de manutenção estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos.
- Definir as técnicas de ajustagem na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos mecânicos.
- Identificar, os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento.
- Definir, o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção mecânica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.
- Identificar no *checklist* as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Analisar as informações obtidas durante o processo de manutenção e *start-up* de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.

**Gestão de Processos**

Avaliar a eficácia do ajuste realizado na manutenção de máquinas e equipamentos.

- Prever a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc) da manutenção mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- Definir metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc.), se necessário, de acordo com o tipo e complexidade da falha em questão.
- Determinar o detalhamento e a periodicidade das atividades a serem desenvolvidas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da manutenção de sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos.
- Analisar, na execução da manutenção, causas de falhas mecânicas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção.
- Analisar a gestão da manutenção mecânica, através da aplicação de ferramentas informatizadas.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos.

**Tecnologia das Ferramentas e Materiais**

- Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos requeridos para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados na execução da manutenção mecânica.
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.
- Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.

## QSMS

- Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos.
- Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar visualmente a integridade dos EPI's e EPC's, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPI's e EPC's, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.

## Gestão de Pessoas

- Correlacionar o perfil (competências) do manutentor à atividade de manutenção mecânica.
- Definir, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- Definir a logística necessária para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
- Definir a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na execução da manutenção.
- Avaliar o serviço executado pela equipe de manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos.

## Função

F2: Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

## Capacidades Socioemocionais

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.
- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados à sua disposição
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.
- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

<b>Módulo/Série:</b>	Módulo Específico III
<b>Unidade Curricular:</b>	Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Eletromecânicos
<b>Carga Horária:</b>	320

**Objetivo:****Objetivo Geral**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a atuação em desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos****Riscos**

- o Conceito de risco
- o Fonte de riscos
- o Probabilidade e impacto que poderá haver do projeto caso ocorra o evento de risco

**• Ética**

- o Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência, perseverança, imparcialidade

**• Trabalho e Profissionalismo**

- o Empreendedorismo
- o Planejamento profissional: ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional
- o Empregabilidade
- o Sustentabilidade

**• Tecnologia da Informação**

- o Software específico
- o Editor de textos
- o Editor de slides
- o Fotos, imagens
- o Projeto assistido por computador

**• Gestão de Pessoas**

- o Desenvolvimento de pessoal
- o Administração de desempenho pessoal
- o Comunicação organizacional
- o Liderança e motivação na empresa
- o Administração de conflitos
- o Ética e cidadania
- o Criatividade Conceitos e Principais Aplicações de Servoacionamentos

**• Dimensionamento de servoacionamentos****• Programação do Servoconversor****• Detecção de falhas e solução de problemas****• Comunicação com redes industriais e desenvolvimento de interfaces****• Placa posicionadora de componentes mecânicos****• Comando Numérico Computadorizado**

- Softwares dedicados
  - o Linguagens de programação conforme norma IEC 611313 (Texto Estruturado)
- Elaboração de programas em ladder
  - o Lógicas
  - o Acionamentos
  - o Condicionamento
  - o Autorretenção
  - o Habilitação
  - o Intertravamento
  - o Edição
  - o Compilação
  - o Simulação de programas
  - o Transferência de programa
  - o Análise de circuitos elétricos com comando em CLP
- Normalização do projeto
  - o Planejamento
  - o Ciclo de vida do projeto
  - o Concepção
  - o Desenvolvimento
  - o Execução
  - o Conclusão
    - o As etapas genéricas de um projeto de desenvolvimento de produto
    - o Criação
    - o Estudo de Viabilidade
    - o Definição de requisitos
    - o Instalação e Testes
    - o Encerramento
    - o Gerenciamento de projetos
    - o Introdução
    - o Divisão do projeto em etapas
    - o Execução de processos gerenciais
  - o Horizonte de Planejamento
    - o Planejamento Global
    - o Planejamento por Etapa
    - o Planejamento Misto
    - o Sucesso e Meta
    - o Escopo e Cronograma
    - o Recursos Humanos
    - o O plano do projeto
    - o Cliente
    - o Execução e controle
    - o Acompanhamento
  - o Atingimento de metas: O dia a dia da gerência do projeto
    - ♣ Reuniões de planejamentos
    - ♣ Resultados do trabalho: Acompanhamento da execução
    - ♣ Reuniões de avaliação da execução
  - o Estabelecimento de metas
- Níveis de Normalização

o Noção de Normalização em nível de fornecedores  
o Noção de Normalização em nível de empresa  
o Noção de Normalização a nível nacional  
o Noção de Normalização a nível internacional  
o Noção de Normalização a nível regional

- Normas e catálogos técnicos  
o Normas da ABNT  
o Normas da IEC  
o Normas de materiais e componentes elétricos
- Normas de qualidade, segurança, meio ambiente e de saúde  
o 5W2H  
o Ciclo PDCA  
o Gerenciamento pela qualidade total: GQT  
o O melhoramento Contínuo  
Kaizen

- Normas Técnicas de Desenho  
o Normas Técnicas  
o Simbologia gráfica e literal  
o Diagramas  
o Multifilar  
o Unifilar  
o Planta baixa

#### Fatores críticos de sucesso

- Identificação dos recursos de um projeto  
o Necessidade pessoal  
o Necessidade de equipamento e materiais  
o Necessidades de trabalho de fornecedores externos  
o Identificando os recursos de um projeto: Documento (EAP)  
o Lista de tarefas
- Orçamento do projeto  
o Estimando o custo das tarefas  
o Obtendo o orçamento do projeto: Equipamentos e materiais, mão de obra interna e serviços de fornecedores externos
- Principais documentos de orçamentos  
o Tabela dos Produtos de Cada Fase (ou Subproduto do Projeto)  
o Cronograma físicofinanceiro do projeto  
o Gráficos
- Programa de computador  
o Software para gerenciamento de custos
- Quadro de riscos  
o Atividades preliminares  
o Preenchimento do quadro de riscos
- Riscos: contramedidas

- o Identificando
  - o Plano de ação das contramedidas
  - Encerramento do projeto
  - o Encerramento administrativo
  - o Encerramento dos contratos: (restos a pagar, devolução de materiais e equipamentos que eventualmente sobraram e que estão com o fornecedor)
  - o Avaliação do desempenho final
  - o Criação da documentação
  - Avaliação do desempenho final
  - Arquivamento da documentação do projeto o Como arquivar se bem sucedido: Melhores práticas
  - Regulamentação o Conhecer a metodologia de desenvolvimento de projetos
  - o Noções de PMBOK (Planning, Management Body of Knowledge)
  - o Noções de Integração
  - o Abertura do projeto
  - o Escopo
  - o Documento de abertura do projeto
  - o A estrutura de composição do projeto EAP: estrutura analítica do projeto ou WBS: Work Breakdown Structure
  - Atividades pertinentes
  - o Identificar os objetivos dos clientes
  - o Escolha e dimensionamento dos equipamentos, hardware e software dos sistemas a serem utilizados
  - o Análise das possíveis topologias a serem aplicadas para as redes, interfaces e controladores programáveis
- Quantificação dos recursos humanos necessários, de engenharia e de administração o Elaboração da proposta técnica e comercial
- Controle da documentação
  - Conhecimento em plano de projeto ou plano de ação do projeto
  - o Resumo do projeto
  - o Detalhamento do projeto
  - o Regulamentos
  - o Planos de planejamento
  - o Documentos de apoio
  - o Proposta técnica
  - o Proposta comercial
  - o Contrato
  - Noções de Integração
  - o Regulamento para a monitoração (ou checagem)
  - o Regulamento para o controle de modificações
  - o Estabelecendo as responsabilidades
  - o Avaliação do plano de ação
  - o A produção de documento escrito
  - o A aprovação do plano
  - o A divulgação do plano
  - Processo de compras
  - Execução e controle
  - o Gerenciamento da programação e controle da produção: PCP
  - o Objetivos o Principais problemas

o Noções de gerenciamento de projetos  
o Desenvolvimento do produto (bem ou serviço) Tarefas da equipe que desenvolve o produto  
o Tarefas da equipe que efetua o gerenciamento do projeto  
o Noções de tarefas do gerente do projeto  
o Responsabilidades do gerenciamento do projeto  
o Regulamento do acompanhamento da execução

- Recursos e custos
- o Introdução
- o Gestão de projetos
- o Investimento em projetos de engenharia
- o Lugar da economia no projeto de Engenharia
- o Custos indiretos
- o Acabamento
- o Embalagem
- o Mão de obra
- o Materiais e sobras
- o Ferramentas especiais
- o Espaços

- Supervisão
- o Processo de compras
- Lógica Matemática Aplicada
- o Software específico

#### Capacidades Técnicas

##### Normalização do Projeto

- Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, as normas técnicas de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente.
- Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, desenhos mecânicos, esquemas elétricos e manuais e catálogos de acordo com as normas técnicas.
- Identificar as ferramentas de controle aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo.
- Identificar o sistema de gestão de documentos da empresa tendo em vista o controle e validação do projeto de sistemas eletromecânicos.

##### Tecnologia da Informação

- Selecionar as ferramentas de informática (*softwares*) aplicáveis ao desenvolvimento do projeto de sistemas eletromecânicos.
- Identificar as atualizações tecnológicas disponíveis e adequadas ao desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.

##### Gerenciamento do Projeto (Planejamento)

- Organizar os dados técnicos de forma lógica, tendo em vista o descritivo da funcionalidade do projeto de sistemas eletromecânicos.
- Determinar, para fins de elaboração de etapas, o detalhamento das atividades e os ajustes do cronograma (se necessários), considerando os métodos, metas e pontos críticos envolvidos no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.
- Avaliar as etapas do projeto, considerando os recursos disponíveis, para fins de elaboração do

memorial descritivo.

- Determinar etapas, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos, tendo em vista a composição do memorial descritivo do projeto de sistemas eletromecânicos.
- Estabelecer prazos e atividades, tendo em vista a elaboração do manual de operação e manutenção dos sistemas eletromecânicos.
- Identificar as alterações ou adequações realizadas no projeto de sistemas eletromecânicos, tendo em vista o registro documental das mesmas.

#### Recursos e Custos

- Definir, para fins de elaboração das etapas do projeto de sistemas eletromecânicos, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros, eficiência energética).
- Definir, para fins de elaboração do memorial descritivo, a logística necessária para a execução do projeto de sistemas eletromecânicos, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
- Definir, para fins de elaboração do projeto de sistemas eletromecânicos, os fornecedores potenciais que atendam as necessidades de recursos, bem como a relação custo benefício.
- Identificar a necessidade de orientação dos fornecedores quanto ao atendimento de necessidades específicas do projeto.
- Identificar, para fins de elaboração das etapas do memorial descritivo, as atualizações tecnológicas disponíveis e adequadas, dentro dos limites dos recursos para os projetos de sistemas eletromecânicos.
- Identificar, para fins de elaboração do memorial descritivo, o custo da implementação do projeto de sistemas eletromecânicos, considerando diferentes fornecedores e a qualidade dos produtos a serem utilizados.
- Prever, para fins de elaboração do memorial descritivo, as ferramentas e os materiais a serem utilizados nas etapas do projeto de sistemas eletromecânicos.

#### Execução e controle

- Organizar os dados técnicos de forma lógica, tendo em vista o descritivo da funcionalidade do projeto de sistemas eletromecânicos.

#### Qualidade

- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo.
- Avaliar a eficácia dos ajustes realizados no projeto dos sistemas eletromecânicos.

#### As Built

- Identificar as alterações ou adequações realizadas no projeto dos sistemas eletromecânicos, tendo em vista o registro documental das mesmas.

#### Função

F1: Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

#### Capacidades Socioemocionais

- (As Competências de Gestão são desenvolvidas em níveis progressivos de complexidade desde o primeiro módulo. Os níveis progressivos de complexidade são estabelecidos a partir da análise das competências de gestão definidas no perfil profissional. Essas competências devem ser desenvolvidas de forma integrada com as capacidades técnicas, podendo ser trabalhadas de diferentes formas, como estratégias pedagógicas; atividades específicas das situações de aprendizagem; literatura de apoio; conhecimentos associados/afins; palestras, seminários, visitas técnicas, entre outros.)

- Agir de forma ética.
- Coordenar grupos de trabalho da empresa, capacitando a equipe, identificando e resolvendo problemas e propondo melhorias nos produtos e serviços.
- Atuar em sintonia com os valores, metas e as diretrizes da empresa.
- Analisar e propor alternativas de racionalização de recursos.
- Possuir uma visão global e coordenada de todas as fases do processo, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, organizativos, econômicos e humanos envolvidos.
- Demonstrar atitude proativa e empreendedora, considerando riscos e adaptando-se às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades profissionais.
- Analisar alternativas e tomar decisões na resolução de problemas que afetam atividades sob sua responsabilidade ou que lhe são delegadas.