

**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Regional do Pará
Centro de Educação Profissional Marabá**

PLANO DE CURSO

**Aprendizagem Industrial Técnica
ELETROMECAÂNICA**

**Eixo Tecnológico
CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**Marabá-PA
2024**

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARÁ - FIEPA

Hélio de Moura Melo Filho

Presidente Interino

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI

Dário Antônio Bastos de Lemos

Diretor Regional DR/PA

Superintendente SESI DR/PA

Diretoria Administrativa

Agostinho Alencar Martins

Diretor

Gerência Executiva de Educação Profissional

Davis Silva Siqueira

Gerente

Diretor do CEP Marabá

Carliane Saraiva da Silva

Diretora

Plano de Curso Técnico em Eletromecânica

SENAI-PA, 2024

Gerência Executiva de Educação Profissional – Davis Silva Siqueira

Diretor do CEP CEP Marabá – Carliane Saraiva da Silva

Elaboração:

Equipe do CEP Marabá

Revisão:

Sylvia Thereza Camacho- Auxiliar Técnico – SENAI/GEP

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

FICHA CATALOGRÁFICA

S 491 t

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

Técnico em Eletromecânica , documento referência, educação profissional. SENAI/PA. GEEP
– Gerência Executiva de Educação Profissional. Departamento Regional do Pará. 2024.

1. ELETROMECÂNICA. I. TÍTULO.

CDD - 621.7

EGEP – Gerência Executiva de Educação Profissional
Travessa Quintino Bocaiúva, nº 1588, Bloco B, 5º andar – Nazaré
CEP: 66035-190 Telefone: (91) 4009-4773 Fax: (91) 3222-5073.
SENAI – DR/ Pará
<http://webmail.senaipa.org.br>

CNPJ: 03.785.762/0006-43

Razão Social: SENAI - DR/PA – Centro de Educação Profissional de Marabá

Nome Fantasia: SENAI CEP Marabá

Esfera Administrativa: Privada

Endereço: Folha 31 Quadra Especial s/n – Nova Marabá

Cidade/UF/CEP: Marabá /Pará

CEP: 68.508-970

Telefone/WhatsApp: (94) 3322-1833

SITE: www.fiepa.org.br/senai

Curso: Técnico em Eletromecânica

Área Tecnológica: Metalmecânica - Mecânica

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Segmento Tecnológico: Fabricação de Máquinas e Equipamentos

QUALIFICAÇÕES E HABILITAÇÃO

Módulo Básico: Sem Terminalidade

Carga Horária: 112 horas

Módulo Introdutório: Sem Terminalidade

Carga Horária: 300 horas

Qualificação Profissional Técnica: Instalador de Sistemas Eletromecânicos

Carga Horária: 792 horas

Qualificação Profissional Técnica: Mantenedor de Sistemas Eletromecânicos

Carga Horária: 1128 horas

Habilitação Técnica: Eletromecânica

Carga Horária: 1440 horas

Trabalho de Conclusão de Curso: 80h

Carga Horária Total do Curso: 1520 horas

Carga Horária do Estágio Curricular (não obrigatório): 240 horas

I JUSTIFICATIVA

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

O SENAI encontra-se instalado no Estado do Pará desde 1º de agosto de 1953 e tem por missão “Promover a Educação Profissional e Tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria do Estado do Pará e do País”, competindo-lhe, entre outras atribuições, manter e supervisionar Centros de Educação Profissional.

Dessa forma o Departamento Regional do SENAI/PA, visando ao fortalecimento do setor industrial e da economia em geral, toma a decisão de atender as expectativas do mercado e dos clientes, suprimindo as necessidades de aplicação de novas técnicas, novos métodos e conceitos de trabalho, em ocupações que buscam profissionais capazes de desempenhar, individualmente ou em equipe, atividades de cunho generalista, ou seja, que envolvem mais de uma tecnologia.

Em função de sua posição geográfica, o estado do Pará é considerado geograficamente como uma posição estratégica, devido a estar localizado na Região Norte ou Amazônica, onde fica situada a cidade de Belém, a capital do estado.

Nos últimos anos mudanças significativas ocorreram no nível e na estrutura ocupacional do emprego industrial no Brasil, resultado de modificações no contexto econômico e tecnológico com que se deparam as empresas, onde uma análise mais apurada do crescimento do emprego no setor industrial do Estado do Pará indica que a **indústria de transformação**, é o segmento que se configura como o principal empregador de profissionais da **área de manutenção**. Porém, outras atividades industriais também são expressivas no Estado do Pará, indicando que o mercado de trabalho é bastante diversificado.

Todavia, o crescimento do emprego tem ocorrido de forma “seletiva”, isto é, em função da complexidade das inovações, as oportunidades de emprego são maiores para aqueles que estão mais bem preparados para suprir as novas necessidades do mercado de trabalho. Isso porque o progresso tecnológico e a velocidade das transformações nos meios de produção produziram impactos significativos em todos os setores econômicos. As empresas são confrontadas com novos desafios e necessitam rápidas adaptações.

Assim, a exigência de soluções para atender as expectativas do mercado e dos clientes, e a necessidade de aplicação de novas técnicas, novos métodos e conceitos de trabalho, requer um

profissional que, individualmente ou em equipe, possa desempenhar ocupações de cunho generalista, ou seja, que envolvem mais de uma tecnologia. É o caso, por exemplo, dos **sistemas eletromecânicos** entre outros.

Principalmente na área de **manutenção**, os especialistas em mecânica e em eletroeletrônica, que até recentemente deveriam se aprofundar nos componentes de cada sistema tem sido “substituído” por profissionais que conheçam os fundamentos de cada uma destas tecnologias e possam trabalhar com elas de forma integrada. Outro fato importante, as ocupações da área de manutenção – tanto as operacionais quanto às técnicas – são classificadas como ocupações universais, ou seja, estão presentes em todos os ramos industriais. Assim, a partir da constatação de que o nível de emprego industrial continua em franca ascensão, pode-se detectar a crescente procura por profissionais com formação técnica na área de **eletromecânica**, no qual são realizadas a análise, o projeto, o desenvolvimento, a produção e a manutenção de sistemas e dispositivos que integrem componentes elétricos e mecânicos no seu mecanismo.

Para atender essa realidade, faz-se necessário a preparação de indivíduos capacitados tecnicamente para exercer atividades que requerem autonomia de informação a qual se constitui no elemento fundamental para qualquer área de formação específica, principalmente na área da indústria, onde os conhecimentos agregados à experiência são fatores de decisão para qualquer profissão. De modo geral, atribui-se grande importância a formação técnico-profissional mista entre a de eletricitista e a de mecânico, para atuarem profissionalmente, no âmbito dos setores da indústria e energia.

No sentido de produzir subsídios que permitam tomadas de decisões com relação à expansão e/ou modernização do atendimento do SENAI na região, o Departamento Regional do Pará em parceria com o Departamento Nacional do SENAI, promoveu pesquisa para identificar e analisar tendências dos setores produtivos do estado com vistas à habilitação técnica, a médio e longo prazo.

Assim as perspectivas de atuação do eletromecânico são promissoras, já que o segmento está cada vez mais aberto aos trabalhadores melhor preparados para responder às demandas de flexibilidade e a lidar com equipamentos de última geração, aliados a características de iniciativa e capacidade de trabalhar em equipe, e a constatação de que o nível de emprego industrial continua em ascensão, detectando-se a crescente procura por profissionais com formação técnica nesse segmento profissional.

Considerando esse cenário, o SENAI/PA decidiu pela oferta do curso de **Habilitação Técnica de Nível Médio em Eletromecânica**, elaborado a partir de competências profissionais definidas pelo Comitê Técnico Setorial, dentro dos princípios metodológicos e orientações da Concepção de Educação Profissional do SENAI/DN alinhado à legislação vigente.

O curso terá início no 1º semestre de 2025, com a previsão de 1 (uma) turma, no horário diurno, sendo turma com 35 alunos. No período de 2025 a 2027, será mantido o turno e o número de turmas de acordo com a previsão inicial.

II- OBJETIVO

Geral

O curso de Aprendizagem Industrial Técnica em Eletromecânica tem por objetivo habilitar profissionais para planejar, controlar e realizar ações relativas à instalação e à manutenção preditiva, preventiva e corretiva de sistemas eletromecânicos, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho

Específicos:

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

IV- PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

O perfil profissional do **Aprendizagem Industrial Técnica em Eletromecânica** e das qualificações profissionais que o integram – **Instalador de Sistemas Eletromecânicos e Mantenedor de Sistemas Eletromecânicos** – foram elaborados com base na metodologia concebida pelo SENAI/DN, alinhada à legislação vigente, a partir do perfil de competências profissionais, definido pelo Comitê Técnico Setorial Regional do segmento tecnológico de Eletromecânica.

Aprendizagem Industrial Técnica: Eletromecânica

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

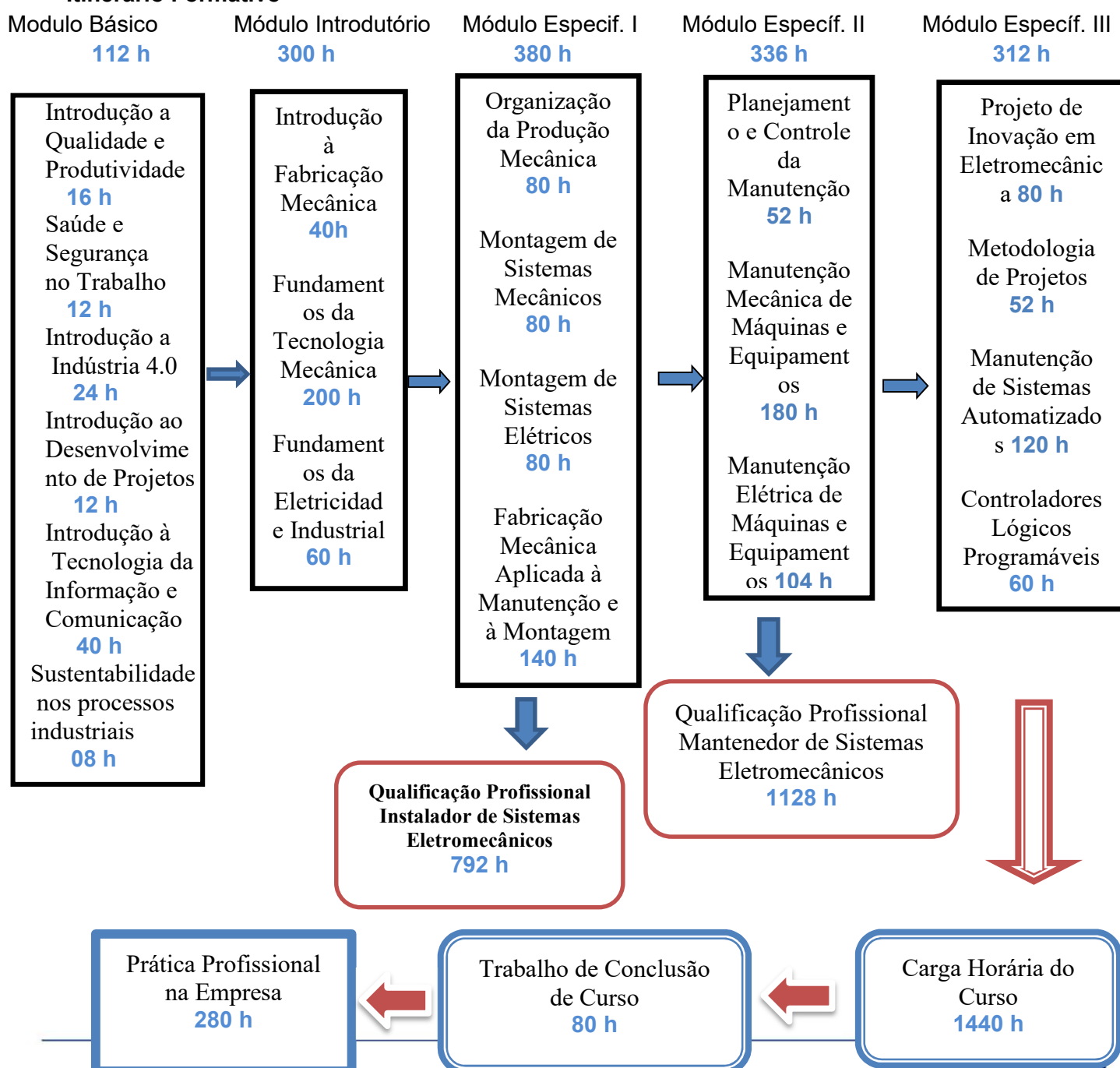
Segmento Tecnológico: : Fabricação de Máquinas e Equipamentos

Nível de Educação Profissional: Aprendizagem Industrial Técnica

V - COMPETÊNCIA GERAL

Apoiar a gestão da montagem e da manutenção de sistemas mecânicos, elétricos e automatizados e atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Itinerário Formativo





Aprendizagem Industrial
Técnico em Eletromecânica
1800 h

7.2 — Matriz Curricular – Aprendizagem Industrial Técnico em Eletromecânica

LEGISLAÇÃO: Lei Federal nº 9.394/96 Decreto Federal nº 5.154/04 Resolução CNE/CEB nº 6 / 12		Carga Horária
	Módulo Básico	
	Introdução a Qualidade e Produtividade	16 h
	Saúde e Segurança no Trabalho	12 h
	Introdução a Indústria 4.0	24 h
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	12 h
	Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	40 h
	Sustentabilidade nos processos industriais	08 h
	Subtotal	112 h
	Módulo Introdutório	
	Introdução à Fabricação Mecânica	40 h
	Fundamentos da Tecnologia Mecânica	200 h
	Fundamentos da Eletricidade Industrial	60 h
	Subtotal	300 h
	Módulo Específico I	
	Organização da Produção Mecânica	80 h
	Montagem de Sistemas Mecânicos	80 h
	Montagem de Sistemas Elétricos	80 h
	Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem	140 h
	Subtotal	380 h
	Módulo Específico II	
	Planejamento e Controle da Manutenção	52 h
	Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos	180 h
	Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos	104 h
	Subtotal	336h
	Módulo Específico III	
	Projeto de Inovação em Eletromecânica	80 h
	Metodologia de Projetos	52 h
	Manutenção de Sistemas Automatizados	120 h
	Controladores Lógicos Programáveis	60 h
	Subtotal	312 h
	Carga Horária do Curso	1440 h
	Trabalho de Conclusão de Curso	80h
	Prática Profissional na Empresa	280 h
	Carga horária Total do Curso	1800 h

7.3 – Organização Interna das Unidades Curriculares

Módulo Básico

Unidade Curricular INTRODUÇÃO A QUALIDADE E PRODUTIVIDADE			Carga Horária 16 h
Funções: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente Objetivo Geral: : Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Capacidades Básicas			1 QUALIDADE 1.1 Definição 1.2 Evolução da qualidade 2 PRINCÍPIOS DA GESTÃO DA QUALIDADE 2.1 Foco no cliente 2.2 Liderança 2.3 Engajamento das pessoas 2.4 Abordagem de processos 2.5 Tomada de decisão baseado em evidências 2.6 Melhoria 2.7 Gestão de relacionamentos 3 MÉTODOS E FERRAMENTAS DA QUALIDADE 3.1 Definição e Aplicabilidade 3.1.1 PDCA 3.1.2 MASP 3.1.3 Histograma 3.1.4 Brainstorming 3.1.5 Fluxograma de processos 3.1.6 Diagrama de Pareto 3.1.7 Diagrama de Ishikawa 3.1.8 CEP 3.1.9 5W2H
		- Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais. - Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais. - Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa.	

	3.1.10 Folha de verificação 3.1.11 Diagrama de dispersão 4 FILOSOFIA LEAN 4.1 Definição e importância 4.2 Mindset 4.3 Pilares 4.4 Etapas 4.4.1 Preparação 4.4.2 Coleta 4.4.3 Intervenção 4.4.4 Monitoramento 4.4.5 Encerramento 4.5 Ferramentas 4.5.1 Diagrama espaguete 4.5.2 Cronoanálise 4.5.3 Takt-time 4.5.4 Cadeia de valores 4.5.5 Mapa de fluxo de valor 5 VISÃO SISTÊMICA 5.1 Conceito 5.2 Microcosmo e macrocosmo 5.3 Pensamento sistêmico 6 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL 6.1 Formal e informal 6.2 Funções e responsabilidades 6.3 Organização das funções, informações e recursos 6.4 Sistema de Comunicação
--	--

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

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, Biblioteca e Laboratório de Informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica e editor de apresentações) e Kit multimídia (projektor, tela, computador)

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

Unidade Curricular SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO			Carga Horária 12 h
Funções: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: : Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Capacidades Básicas			1 SEGURANÇA DO TRABALHO 1.1 Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil 1.2 Hierarquia das leis 1.3 Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho 1.4 CIPA 1.4.1 Definição 1.4.2 Objetivo 1.5 SESMT 1.5.1 Definição 1.5.2 Objetivo 2 RISCOS OCUPACIONAIS 2.1 Perigo e risco
	• Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança • Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais • Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais		

Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais	2.2 Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes 2.3 Mapa de Riscos 3 MEDIDAS DE CONTROLE 3.1 Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo 4 ACIDENTES DO TRABALHO E DOENÇAS OCUPACIONAIS 4.1 Definição 4.2 Tipos 4.3 Causa: 4.3.1 Imprudência, imperícia e negligência 4.3.2 Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes 4.4 Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país) 4.5 CAT 4.5.1 Definição 5 CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL 6 O IMPACTO DA FALTA DE ÉTICA NOS AMBIENTES DE TRABALHO
--	---

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

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	Sala de aula convencional, equipada com lousa, projetor e computador.
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computadores com acesso à internet equipados com programas de elaboração de planilhas e gráficos, edição de texto e apresentação multimídia; Kit multimídia (projetor, tela, computador)
Ferramentas e Equipamentos	Amostras, Catálogos, Livros, Manuais, Normas, Periódicos, Revistas
Observações/recomendações	Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

Unidade Curricular			Carga Horária
INTRODUÇÃO A INDÚSTRIA 4.0			24 h
Funções:			
F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: :: Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
			1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO INDUSTRIAL 1.1 1ª Revolução Industrial 1.1.1 Mecanização dos processos 1.2 2ª Revolução Industrial 1.2.1 A eletricidade 1.2.2 O petróleo 1.3 3ª Revolução Industrial 1.3.1 A energia nuclear 1.3.2 A automação 1.4 4ª Revolução Industrial 1.4.1 A digitalização das informações 1.4.2 A utilização dos dados 2 TECNOLOGIAS HABILITADORAS 2.1 Definições e aplicações 2.1.1 Big Data 2.1.2 Robótica Avançada 2.1.3 Segurança Digital 2.1.4 Internet das Coisas (IoT) 2.1.5 Computação em Nuvem 2.1.6 Manufatura Aditiva 2.1.7 Manufatura Digital 2.1.8 Integração de Sistemas 3 INOVAÇÃO 3.1 Definição e característica 3.1.1 Inovação x Invenção
Capacidades Básicas			
• Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo. • Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0 • Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado. • Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas.			

	3.2 Importância 3.3 Tipos 3.3.1 Incremental 3.3.2 Disruptiva 3.4 Impactos 4 RACIOCÍNIO LÓGICO 4.1 Dedução 4.2 Indução 4.3 Abdução 5 COMPORTAMENTO INOVADOR 5.1 Postura Investigativa 5.2 Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset) 5.3 Curiosidade 5.4 Motivação Pessoal 6 VISÃO SISTÊMICA 6.1 Elementos da organização e as formas de articulação entre elas 6.2 Pensamento sistêmico
--	---

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

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

Unidade Curricular INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS			Carga Horária 12 h
Funções: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: : Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Capacidades Básicas			1 PROJETOS 1.1 Definição 1.2 Tipos 1.3 Características 1.4 Fases 1.4.1 Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes) 1.4.2 Fundamentação 1.4.3 Planejamento 1.4.4 Viabilidade 1.4.5 Execução 1.4.6 Resultados 1.4.7 Apresentação 1.5 Normas técnicas relacionadas a projetos 2 MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO 2.1 Método indutivo 2.2 Método dedutivo 2.3 Método hipotético-dedutivo 2.4 Método dialético 3 FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES E PERGUNTAS 3.1 Argumentação 3.2 Colaboração 3.3 Comunicação 4 POSTURA INVESTIGATIVA
- Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto. - Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto. - Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos			

	5 ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMA
--	--

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

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de Aula, Laboratório de Informática e Espaço Maker.
Recursos didáticos	• livros, apostilas, vídeos ilustrativos e material de escritório (Canvas)
Observações/recomendações	• Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

Unidade Curricular INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	Carga Horária 40 h
Funções: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	
Objetivo Geral: Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.	

CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Capacidades Básicas			1 ELEMENTOS DA COMUNICAÇÃO 1.1 Emissor 1.2 Receptor 1.3 Mensagem 1.4 Canal 1.5 Ruído 1.6 Código 1.7 Feedback 2 NÍVEIS DE FALA 2.1 Linguagem culta 2.2 Linguagem técnica 2.2.1 Jargão 2.2.2 Características 3 COMUNICAÇÃO 3.1 Identificação de textos técnicos 3.2 Relatórios 3.3 Atas 3.4 Memorandos 3.5 Resumos 4 TEXTOS TÉCNICOS 4.1 Definição 4.2 Tipos e exemplos 4.3 Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...) 4.4 Interpretação 5 INFORMÁTICA 5.1 Fundamentos de hardware 5.1.1 Identificação de componentes 5.1.2 Identificação de processadores e periféricos 5.2 Sistema Operacional 5.2.1 Tipos 5.2.2 Fundamentos e funções 5.2.3 Barra de ferramentas; 5.2.4 Utilização de periféricos 5.2.5 Organização de arquivos (Pastas) 5.2.6 Pesquisa de arquivos e diretórios 5.2.7 Área de trabalho 5.2.8 Compactação de arquivos 6 SOFTWARE DE ESCRITÓRIO 6.1 Editor de Textos 6.1.1 Tipos 6.1.2 Formatação 6.1.3 Configuração de páginas 6.1.4 Importação de figuras e objetos 6.1.5 Inserção de tabelas e gráficos 6.1.6 Arquivamentos 6.1.7 Controles de exibição
• Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho • Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais • Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria • Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação • Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação.			

	6.1.8 Correção ortográfica e dicionário 6.1.9 Quebra de páginas 6.1.10 Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens 6.1.11 Marcadores e numeradores 6.1.12 Bordas e sombreado 6.1.13 Colunas 6.1.14 Controle de alterações 6.1.15 Impressão 6.2 Editor de Planilhas Eletrônicas 6.2.1 Funções básicas e suas finalidades 6.2.2 Linhas, colunas e endereços de células 6.2.3 Formatação de células 6.2.4 Configuração de páginas 6.2.5 Inserção de fórmulas básicas 6.2.6 Classificação e filtro de dados 6.2.7 Gráficos, quadros e tabelas 6.2.8 Impressão 6.3 Editor de Apresentações 6.3.1 Funções básicas e suas finalidades 6.3.2 Tipos 6.3.3 Formatação 6.3.4 Configuração de páginas 6.3.5 Importação de figuras e objetos 6.3.6 Inserção de tabelas e gráficos 6.3.7 Arquivamentos 6.3.8 Controles de exibição 6.3.9 Criação de apresentações em slides e vídeos 6.3.10 Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos 7 INTERNET (WORLD WIDE WEB) 7.1 Políticas de uso 7.2 Navegadores 7.3 Sites de busca 7.4 Download e gravação de arquivos 7.5 Correio eletrônico 7.6 Direitos autorais (citação de fontes de consulta) 7.7 Armazenamento e compartilhamento em nuvem 8 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO 8.1 Definição dos pilares da Segurança da Informação 8.2 Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação 8.3 Tipos de golpes na internet 8.4 Contas e Senhas 8.5 Navegação segura na internet 8.6 Backup 8.7 Códigos maliciosos (Malware) 9 COMUNICAÇÃO EM EQUIPES DE TRABALHO
--	---

	9.1 Dinâmica do trabalho em equipe 9.2 Busca de consenso 9.3 Gestão de Conflitos
--	---

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

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• sala de aula; laboratório de informática; auditório; RV
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Projetor multimídia; equipamentos de informática; quadro branco; lousa digital; RA; RV
Recursos didáticos	• Estante virtual SENAI DN
Observações/recomendações	• Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Unidade Curricular SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS			Carga Horária 8 h
Funções: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Capacidades Básicas			1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 1.1 Recursos Naturais 1.1.1 Definição 1.1.2 Renováveis 1.1.3 Não renováveis 1.2 Sustentabilidade 1.2.1 Definição 1.2.2 Pilares 1.2.3 Políticas e Programas 1.3 Produção e consumo inteligente 1.3.1 Uso racional de recursos e fontes de energia 1.4 Meio Ambiente 1.4.1 Definição 1.4.2 Relação entre Homem e o meio ambiente 2 ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO 2.1 Princípios de organização 2.2 Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância 2.3 Organização do espaço de trabalho 2.4 Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades 3 POLUIÇÃO INDUSTRIAL 3.1 Definição 3.2 Resíduos Industriais 3.2.1 Caracterização 3.2.2 Classificação
- Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais - Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais - Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto - Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais - Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais - Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização			

	3.2.3 Destinação 3.3 Ações de prevenção da Poluição Industrial 3.3.1 Redução 3.3.2 Reciclagem 3.3.3 Reuso 3.3.4 Tratamento 3.3.5 Disposição 3.4 Alternativas para prevenção da poluição 3.4.1 Ciclo de Vida (Definição e Fases) 3.4.2 Logística Reversa (Definição e Objetivo) 3.4.3 Produção mais limpa (Definição e Fases) 3.4.4 Economia Circular (Definição e Princípios)
--	--

Capacidades Socioemocionais
Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	sala de aula.
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computador, Projetor Multimídia, Caixas de Som
Observações/recomendações	Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com impedimentos de longo prazo, de natureza física, mental, intelectual e sensorial, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, a Lei nº 13.146/2015, os Decretos nº 3298/2009 e 6949/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão. Portanto, no planejamento e na prática docente, serão indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, assegurada a acessibilidade curricular.

Unidade Curricular INTRODUÇÃO À FABRICAÇÃO MECÂNICA			Carga Horária 40 h
Funções: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: Propiciar uma visão geral das principais máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos processos produtivos e de manutenção mecânica, assim como o domínio das operações básicas de fabricação mecânica, considerando suas principais características, finalidades e operações por eles executadas, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Capacidades Básicas			1 OPERAÇÕES BÁSICAS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA (TEORIA E DEMONSTRAÇÃO) 1.1 Torneamento (iniciação) 1.1.1 Tipos, características e aplicações de tornos mecânicos 1.1.2 Ferramentas para torneamento: externas e internas 1.1.3 Fixação de peças e ferramentas 1.1.4 Acessórios 1.1.5 Operações de torneamento 1.1.6 Fluidos de corte 1.1.7 Parâmetros de corte 1.1.8 Novas tecnologias 1.2 Fresamento (iniciação) 1.2.1 Tipos, características e aplicações de fresadoras 1.2.2 Ferramentas para fresamento 1.2.3 Fixação de peças e ferramentas 1.2.4 Acessórios 1.2.5 Operações de fresamento 1.2.6 Parâmetros de corte 1.2.7 Novas tecnologias 1.3 Furação 1.3.1 Tipos, características e aplicações de furadeiras 1.3.2 Ferramentas para furacão
- Reconhecer as diferentes operações básicas de fabricação mecânica, suas principais características, finalidades, modos de execução, condições de segurança e requisitos técnicos a eles associados - Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas aplicáveis aos processos de fabricação e manutenção mecânica, suas características, finalidades e requisitos funcionais			

	1.3.3 Fixação de peças e ferramentas 1.3.4 Acessórios 1.3.5 Operações de furação 1.3.6 Parâmetros de corte 1.3.7 Novas tecnologias 1.4 Ajustagem 1.4.1 Tipos, características e aplicações (lima, morsa, serras, ferramentas de marcação, ferramentas de traçagem, tintas para traçagem, ferramentas de corte de uso manual, ferramentas manuais diversas, chaves de aperto) 1.4.2 Operações de ajustagem 1.4.3 Afiação de ferramentas 1.4.4 Novas tecnologias 2 MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS DEDICADOS À FABRICAÇÃO E À MANUTENÇÃO MECÂNICA (NOÇÕES) 2.1 Tipos 2.2 Características 2.3 Finalidades 2.4 Riscos
--	---

Capacidades Socioemocionais	
	- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade - Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho - Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, Biblioteca, Laboratório(s) de Usinagem, Laboratório de Metrologia
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Arcos de serras manuais, Limas: murça, bastarda, quadrada, chata, redonda, triangular e meia cana, Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada), Martelos de pena e de bola, Macetes de plástico de ponta intercambiável, Riscadores de aço temperado, Punção de bico de aço temperado, Compassos de aço temperado, Cossinetes de aço rápido, Jogos de Machos manuais de aço rápido, Desandadores manuais reguláveis para machos, Desandadores manuais para cossinetes, Brocas

	helicoidais de aço rápido (diferentes bitolas), Alargadores manuais de aço rápido • Bancadas com Morsas • Bits de aço rápido, Lâminas para bedame de aço rápido, Suporte de torneamento externo com inserto de metal duro, Suporte de torneamento interno com inserto de metal duro, Ferramentas para recartilhamento com roletes de aço rápido, Fresas de aço rápido, Cabeçotes de fresamento com inserto de metal duro, Brocas de centro tipo A, Alargadores de aço rápido tipo máquina • Tornos mecânicos horizontais 500 mm e acessórios, Fresadoras ferramenteiras com morsa (cone ISO 40) e acessórios, Furadeiras de coluna e acessórios, Serras fita horizontais ou serras alternativas e respectivos acessórios, Moto esmeril profissional de bancada
Materiais	• Régua graduada, Régua de controle, Trena, Esquadro, Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...), Paquímetros, Traçador de altura, Mesa de desempenho, Micrômetros Internos e Externos, Relógio comparador com base magnética, Relógio apalpador, Goniômetro / Transferidor de Grau, Bloco Padrão, Mesa de Seno, Rugosímetro, Máquina de medição por coordenadas, Súbito, Projetor de Perfil, Materiais de consumo, EPIs, EPCs
Observações/recomendações	• Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Unidade Curricular FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA	Carga Horária 200 h
Funções: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	

Objetivo Geral: : Propiciar uma visão geral das principais variáveis que se fazem presentes e subsidiam a atuação do Técnico em Eletromecânica, especialmente quanto as capacidades básicas relacionadas à matemática e à física aplicada, materiais de construção mecânica, elementos de máquinas, desenho técnico mecânico, metrologia, qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Capacidades Básicas			1 MATEMÁTICA APLICADA À MECÂNICA 1.1 Números decimais 1.2 Números fracionários 1.3 Potenciação 1.4 Radiciação 1.5 Prefixos gregos (notação científica e de engenharia) 1.6 Equação de 1º Grau 1.7 Razão e proporção (regra de três, percentagem e razão inversa) 1.8 Funções exponenciais 1.9 Relações trigonométricas (seno, cosseno, tangente) 1.10 Figuras geométricas: área, volume, retas, prismas regulares 2 FÍSICA APLICADA 2.1 Grandezas físicas 2.2 Conversão de unidades 2.3 Torque 2.4 Vetores 2.5 Estática 2.6 Equilíbrio de forças e momentos 2.7 Dilatação 3 MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA 3.1 Metais Ferrosos e não ferrosos 3.1.1 Conceitos 3.1.2 Obtenção
		- Identificar situações de risco e equipamentos de proteção a serem utilizados em ambientes industriais - Identificar os conceitos básicos da física aplicáveis à mecânica - Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na construção e manutenção mecânica, suas características básicas, propriedades e aplicações - Reconhecer tipos, características e aplicações dos elementos de máquinas - Reconhecer instrumentos de medição e controle utilizados na fabricação e manutenção mecânica (metrologia) - Interpretar os elementos básicos e essenciais - Identificar situações de risco e equipamentos de proteção a serem utilizados em ambientes industriais - Identificar os conceitos básicos da física aplicáveis à mecânica - Reconhecer a aplicação dos princípios da mecânica dos sólidos no funcionamento de máquinas e equipamentos que	

constituem os desenhos técnicos mecânicos • Reconhecer ferramentas básicas da qualidade, suas principais características e aplicações Identificar situações de risco ambiental presentes em processos de fabricação e manutenção mecânica • Aplicar os fundamentos matemáticos na resolução de problemas (área, volume, números inteiros, regras de três,)	3.1.3 Características, propriedades e aplicações 3.1.4 Formas comerciais 3.2 Formas comerciais 3.3 Não Metais 3.3.1 Poliméricos (características, propriedades e aplicações) 3.3.2 Naturais (características, propriedades e aplicações) 3.3.3 Compósitos (características, propriedades e aplicações) 3.3.4 Cerâmicos (características, propriedades e aplicações) 4 ELEMENTOS DE MÁQUINAS (CONCEITOS E APLICAÇÕES) 4.1 Elementos de Fixação 4.1.1 Parafusos e porcas (tipos de parafusos e porcas, tipos de rosca, perfil do filete, sentido de direção, nomenclatura da rosca, tabelas de roscas) 4.1.2 Rebites 4.1.3 Arruelas 4.1.4 Grampos 4.1.5 Pinos 4.1.6 Contrapinos ou Cupilhas 4.1.7 Anéis Elásticos 4.2 Elementos de Apoio 4.2.1 Mancais: Deslizamento e Rolamento 4.2.2 Guias 4.3 Elementos de transmissão 4.3.1 Polias e correias 4.3.2 Engrenagens 4.3.3 Rodas de Atrito 4.3.4 Correntes e rodas dentadas 4.3.5 Cames 4.3.6 Acoplamentos 4.3.7 Cabos 4.3.8 Eixos e Árvores 4.3.9 Roscas para transmissão de movimento 4.3.10 Chavetas 4.4 Elementos de Vedação 4.4.1 Vedantes Químicos 4.4.2 Juntas 4.4.3 Gaxetas 4.4.4 Selos Mecânicos 4.4.5 Anéis de Vedação 4.4.6 Retentores 4.5 Elementos Elásticos 4.5.1 Molas Helicoidais 4.5.2 Molas Planas 4.6 Elementos de Elevação e Transporte 4.6.1 Cabos de aço 4.6.2 Cintas de içamento
--	---

	5 METROLOGIA 5.1 Conceito, histórico e aplicação 5.2 Normas técnicas básicas para metrologia 5.3 Unidades de medidas e conversões 5.4 Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos 5.4.1 Régua graduada 5.4.2 Régua de controle 5.4.3 Trena 5.4.4 Esquadro 5.4.5 Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...) 5.4.6 Paquímetros 5.4.7 Traçador de altura 5.4.8 Mesa de desempenho 5.4.9 Micrômetros Internos e Externos 5.4.10 Relógio comparador 5.4.11 Relógio apalpador 5.4.12 Goniômetro / Transferidor de Grau 5.4.13 Bloco Padrão 5.4.14 Mesa de Seno 5.4.15 Rugosímetro 5.4.16 Máquina de medição por coordenadas 5.4.17 Súbito (comparador de diâmetros internos) 5.4.18 Tolerâncias dimensionais / geométricas 6 DESENHO TÉCNICO MECÂNICO (MANUAL E SOFTWARE) 6.1 Introdução ao desenho técnico 6.1.1 Importância 6.1.2 Instrumentos 6.1.3 Linhas 6.1.4 Caligrafia 6.1.5 Formatos de papeis, dobras, margens e legendas 6.1.6 Normas aplicadas ao desenho técnico 6.2 Projeções ortogonais 6.2.1 Projeções em 1º e 3º diedros 6.2.2 Vistas essenciais 6.2.3 Supressão de vistas 6.2.4 Vista auxiliar 6.2.5 Vista auxiliar simplificada 6.2.6 Rotação de detalhes oblíquos 6.3 Cotagem 6.3.1 Regras de cotagem 6.3.2 Representação das cotas 6.3.3 Símbolos e convenções 6.3.4 Cotagem de detalhes 6.4 Escalas 6.4.1 Escala natural 6.4.2 Escala de ampliação 6.4.3 Escala de redução 6.5 Tolerância dimensional / geométrica 6.5.1 Representação
--	--

	6.5.2 Sistemas de tolerância ISO 6.6 Estados de superfície 6.6.1 Simbologia de acabamento superficial 6.7 Representação em corte 6.7.1 Hachuras 6.7.2 Linhas de corte 6.7.3 Corte parcial 6.7.4 Meio corte 6.7.5 Corte total 6.7.6 Omissão de corte 6.7.7 Seções 6.7.8 Rupturas 6.8 Perspectivas 6.8.1 Perspectiva isométrica 6.8.2 Perspectiva cavaleira 6.9 Desenhos técnicos mecânicos 6.9.1 Tolerâncias de forma e posição 6.9.2 Vista explodida 6.9.3 Elementos de máquinas 6.9.4 Desenho de conjunto 6.9.5 Simbologia de solda 6.10 Desenho Assistido por Computador (introdução)
--	--

Capacidades Socioemocionais	
	• Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas • Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho • Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de Metrologia, Laboratório de Desenho.
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações e software de desenho - CAD) • Kit multimídia (projeto, tela, computador)
Materiais	• Micrômetros Internos e Externos • Amostras de materiais • Bloco Padrão • Esquadro • Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...)

	• Goniômetro / Transferidor de Grau • Máquina de medição por coordenadas • Mesa de desempenho • Paquímetros • Projetor de Perfil • Régua de controle • Régua graduada • Relógio apalpador • Relógio comparador • Rugosímetro • Súbite • Mesa de Seno • Traçador de altura • Trena
Observações/recomendações	• Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

Unidade Curricular			Carga Horária
FUNDAMENTOS DA ELETRICIDADE INDUSTRIAL			60 h
Funções: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: : Propiciar a apropriação das capacidades básicas que embasam e subsidiam o desenvolvimento das competências específicas do Técnico em Eletromecânica, especialmente quanto à montagem e à manutenção de sistemas elétricos e de automação de máquinas e equipamentos industriais			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos

Capacidades Básicas	1 ESTRUTURA DA MATÉRIA (CONCEITOS)
• Reconhecer as unidades de medida de grandezas físicas aplicáveis a sistemas elétricos e suas formas de conversão • Reconhecer ferramentas empregadas em serviços de montagem e manutenção de sistemas elétricos • Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso • Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas elétricos de máquinas e equipamentos • Reconhecer os princípios da análise de circuitos aplicáveis a sistemas elétricos • Reconhecer os princípios básicos do desenho técnico aplicado a sistemas elétricos	1.1 Átomo 1.2 Molécula 1.3 Cargas elétricas 1.4 Condutores e isolantes 2 GRANDEZAS ELÉTRICAS (CONCEITO, UNIDADE, CONVERSÕES, INSTRUMENTOS DE MEDIDA E SÍMBOLOS) 2.1 Tensão elétrica 2.2 Resistência elétrica 2.3 Potência elétrica 2.4 Corrente elétrica Contínua 2.4.1 Sentido real e convencional da corrente elétrica 2.4.2 Amplitude 2.5 Corrente elétrica alternada 2.5.1 Amplitude 2.5.2 Frequência 2.5.3 Período 3 LEI DE OHM 3.1 Primeira lei de Ohm 3.2 Segunda lei de Ohm
	4 RESISTORES ELÉTRICOS 4.1 Padrões comerciais (séries comerciais, potência, tipos e tolerâncias) 4.2 Associação série; paralela e mista 5 LEIS DE KIRCHHOFF (FUNDAMENTOS BÁSICOS) 5.1 Primeira Lei de Kirchhoff (lei dos nós) 5.2 Segunda Lei de Kirchhoff (lei das malhas) 6 MONTAGEM DE CIRCUITOS ELÉTRICOS EM C.C 6.1 Circuito série 6.2 Circuito paralelo 6.3 Circuito misto 7 FERRAMENTAS PARA MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS 8 CAPACITORES 8.1 Conceito de Capacitância 8.2 Unidade de medida 8.3 Associação série, paralela e mista 8.4 Simbologia 8.5 Submúltiplos da unidade de medida; 9 MAGNETISMO 9.1 Fenômenos magnéticos naturais (ímã natural) 9.2 Campos magnéticos (noções)

	9.3 Lei de atração e repulsão 9.4 Características de materiais magnéticos (ferromagnético, diamagnético, paramagnético) 9.5 Indivisibilidade dos polos. 10 ELETROMAGNETISMO 10.1 Indução magnética 10.2 Força eletromotriz induzida 10.3 Regra da mão direita para campos eletromagnéticos 10.4 Eletroímã (funcionamento e aplicação) 10.5 Relé eletromecânico (conceito, simbologia, especificações técnicas e aplicações) 11 INDUTORES 11.1 Conceito de indutância 11.2 Unidade de medida 11.3 Submúltiplos da unidade de medida 11.4 Associação série, paralela e mista 11.5 Simbologia 12 TRANSFORMADOR ELÉTRICO 12.1 Fenômenos de indução e autoindução 12.2 Aspectos construtivos (Tipos, características, aplicações e aspectos comerciais) 12.3 Relação de transformação 12.4 Funcionamento 13 MOTORES E GERADORES ELÉTRICOS (CONCEITOS BÁSICOS) 13.1 De corrente contínua (CC) 13.2 De corrente alternada (CA) 14 DESENHO TÉCNICO APLICADO À ELÉTRICA (INTERPRETAÇÃO) 1 4.1 Simbologia 14.2 Desenho de componentes elétricos
--	---

Capacidades Socioemocionais
• Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho • Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas • Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais • Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho • Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de Aula, Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de eletroeletrônica industrial.
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Alicate Universal com cabo isolado • Alicate de bico reto com cabo isolado • Alicate decapador de cabos PP • Alicate decapador de fios • Alicate de corte diagonal com cabo isolado • Alicate de prensar terminal pre-isolado com catraca • Alicate de prensar terminal tubular com catraca • Alicate Rebitador • Alicates desencapadores • Alicates universais • Alicates Wattímetros • Amperímetro tipo alicate • Arco de serra com cabo isolado • Caixa para ferramentas • Canivete para eletricista • Chave canhãoAlicate prensa terminal • Chave combinada • Chave de fenda com haste isolada de diferentes bitolas • Chave de fenda cruzada (Phillips) com haste isolada de diferentes bitolas • Chave de fenda reta, cruzada • Chaves Allen – métrica e polegada • Chaves de Boca Chaves torx • Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, simuladores) • Detector de tensão • Escada para eletricista • Estação de Soldagem • Frequencímetro • Jogo de broca • Jogo de macho de diferentes tamanhos • Jogo de ponteira para parafusadeira • Jogo de serra-copo com suportes • Kit multimídia (projetor, tela, computador) • Kits didáticos para ensaios (comandos elétricos, sensores industriais, motores elétricos trifásicos, inversores de frequência e conversores CC / CA) • Lima bastarda de diversos tipos, formatos e tamanhos • Martelo tipo Unha • Multímetro Amperimétrico tipo Alicate

	• Multímetros True RMS • Paquímetro • Trena • Wattímetro
Materiais	• Bibliografia específica • Condutores flexíveis • Contatores • Disjuntor motor • Fios e cabos • Fita isolante • Fusíveis • Lâmpadas • Materiais de consumo em geral • Motores elétricos • Relés térmicos de sobrecarga • Sensores • Sistema de distribuição de energia (Busway) • Temporizadores • Terminais elétricos diversos
Observações/recomendações	• Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Módulo Específico I

Unidade Curricular		Carga Horária	
ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO MECÂNICA		80 h	
Função: F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o planejamento dos processos de produção dedicados à eletromecânica, considerando as características do projeto, as operações e sequência indicados, parâmetros técnicos e cronograma de execução das atividades produtivas			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos

2.1 Organizar o processo produtivo	2.1.1 Considerando as características do projeto	• Interpretar as informações técnicas contidas no projeto quanto a materiais, processos de fabricação, características do produto e demais especificações que impactam a organização do processo produtivo	1 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO 1.1 Processos de Corte Térmico: tipos, características e aplicações 1.2 Oxicorte 1.3 Corte a laser 1.4 Plasma 1.5 Processos de Transformação de Polímeros 1.6 Processos de Fundição
	2.1.2 Estabelecendo a sequência de operações a serem executadas com base nas características do projeto	• Definir, com base nas informações do projeto, as fases/etapas a serem consideradas nos processos produtivos	2 LEIAUTE 2.1 Tipos 2.2 Ergonomia 2.3 Equipamentos
	2.1.3 Estabelecendo o cronograma de trabalho com base na complexidade dos processos e na disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e logísticos demandados	• Definir as condições de recebimento, movimentação e endereçamento dos materiais previstos no projeto • Identificar as variáveis dos processos de produção fabricação, assim como os recursos humanos, materiais, tecnologias disponíveis	3 EQUIPAMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS 3.1 Paletesiras 3.2 Talhas 3.3 Empilhadeira 3.4 Ponte Rolante
	2.1.4 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo de montagem em questão	• Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente	4 ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL 4.1 Organograma 4.2 Setores de fabricação 4.3 Setores de apoio 4.4 Indicadores de desempenho
	2.1.5 Estabelecendo os parâmetros técnicos para os diferentes processos de fabricação e demandados	• Reconhecer os diferentes processos de fabricação aplicados à produção de peças e conjuntos de projetos mecânicos, suas características, aplicações e execução • Reconhecer os parâmetros técnicos que	5 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO 5.1 Dimensionamento da equipe de trabalho 5.2 Lista de tarefas 5.3 Diagramas de operações 5.4 Elaboração de fluxogramas 5.5 Coordenação de materiais 5.6 Coordenação da execução 5.7 Documentos de trabalho da produção

		se aplicam aos diferentes processos de fabricação mecânica	6 MATERIAIS (PROPRIEDADES)
Capacidades Básicas			6.1 Não Ferrosos
			6.2 Alumínio
			6.3 Cobre
			6.4 Latão
			6.5 Bronze
			6.6 Estanho
			6.7 Não Metálicos
			6.8 Polímeros
			6.9 Cerâmicos
			6.10 Compósitos
			6.11 Elastômeros
			6.12 Aços e suas ligas – Características e Aplicações
			6.13 Aço Carbono
			6.14 Aço Inoxidável
			6.15 Ferros Fundidos
			6.16 Nodular
			6.17 Branco
			6.18 Cinzento
			6.19 Maleável
			6.20 Diagrama ferro-carbono
			6.21 Microestruturas (ferrita, perlita, cementita, austenita, martensita e bainita)
			7 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS
			7.1 Operações de compra
			7.2 Controle e homologação de fornecedores
			7.3 Classificação de fornecedores
			8 TRATAMENTO DE MATERIAIS
			8.1 Tratamentos termofísicos (Conceitos, etapas e aplicações)
			8.2 Curvas TTT
			8.3 Têmpera (Austêmpera, martêmpera e Têmpera SubZero)
			8.4 Revenimento
			8.5 Recozimento
			8.6 Normalização

	8.7 Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações) 8.8 Cementação 8.9 Nitretação 8.10 Tratamentos Superficiais (Conceitos, etapas e aplicações) 8.11 Galvanização 8.12 Oxidação negra 8.13 Eletrodeposição (cromagem, zincagem,...) 8.14 Pintura 9 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES 9.1 Planejamento, organização e estrutura 9.2 Controle 9.3 Previsão 10 CÁLCULO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO 10.1 Classificação e Tipos 10.2 Direto e Indireto 10.3 Fixos e Variáveis 5.2 Centros de Custos 10.4 Centros de Custos 11 QUALIDADE 11.1 Sistemas da qualidade 11.2 Normas 11.3 Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento 11.4 Indicadores de desempenho 11.5 Produtividade 11.6 Programas da qualidade
--	--

Capacidades Socioemocionais
• Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional • Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade • Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes

- Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de Metrologia
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Kit multimídia (projektor, tela, computador), Computadores com acesso à internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações e software de desenho - CAD)
Recursos didáticos	• Livros, Revistas, Catálogos, Manuais, Normas
Observações/recomendações	• Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Unidade Curricular MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS			Carga Horária 80 h
Função: F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para montagem e instalações de sistemas mecânicos em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
2.3 Orientar a montagem de sistemas mecânicos	2.3.1 Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe	• Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas quanto à sequência de etapas a ser respeitada nos processos de montagem dos sistemas mecânicos	1 FERRAMENTAS PARA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS: TIPOS, CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES 1.1 Ferramentas Manuais

		das máquinas e equipamentos	1.2 Ferramentas Pneumáticas 1.3 Ferramentas Hidráulicas 1.4 Ferramentas Elétricas
	2.3 .2 Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa	• Interpretar os procedimentos de ajustagem durante e após a montagem dos sistemas • Selecionar os instrumentos de medição de acordo com as variáveis a serem medidas • Avaliar a adequação técnica, o funcionamento, a quantidade e a qualidade de peças e componentes destinados à montagem dos conjuntos mecânicos das máquinas e equipamentos • Avaliar a eficácia dos ajustes realizados na montagem dos sistemas • Avaliar a adequação técnica dos serviços de montagem executados • Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem dos sistemas, considerando suas características e finalidades • Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas • Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes dos componentes a serem montados	2 DOCUMENTOS TÉCNICOS: TIPOS, CARACTERÍSTICAS E INTERPRETAÇÃO 2.1 Manual de máquina 2.2 Catálogos de fabricantes 2.3 Desenho Técnico (interpretação) 2.3.1 Tolerância dimensional e geométrica (forma e posição) 2.3.2 Vista explodida 2.3.3 Elementos de máquinas 2.3.4 Desenho de conjunto 2.3.5 Simbologia de solda 2.3.6 Isométrico de tubulação 2.3.7 Simbologia de acabamento superficial 3 SOLDAGEM APLICADA À MONTAGEM MECÂNICA 3.1 Soldagem aplicada a montagem de máquina e equipamentos 3.1.1 Processos: MIG/MAG, TIG, Eletrodo Revestido, OxiGás e Solda Ponto 3.1.2 Procedimentos de segurança aplicados à soldagem em campo 4 COMISSIONAMENTO 4.1 Verificação do atendimento às normas técnicas 4.2 Inspeção visual 4.3 Diagnóstico de dados da montagem
	2.3 .3 Controlando o comissionamento dos sistemas mecânicos com base nas especificações do projeto e documentação	• Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento dos sistemas mecânicos • Definir as funções e responsabilidades da equipe no comissionamento das máquinas e equipamentos	

	técnica de referência	• Avaliar, por intermédio de inspeção visual, medições e outros testes pertinentes, e com base em informações técnicas (projeto, catálogos, manuais, desenhos,...), a integridade e o adequado funcionamento dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos • Avaliar, com base no planejamento, o serviço de comissionamento executado pela equipe	mecânica: tipos, características e aplicação 5 PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS 5.1 Previsão de recursos (recursos humanos, listas de materiais, ferramentas, EPI, EPC) 5.2 Orçamentos (mão de obra, materiais, serviços de terceiros, ...) 5.3 Checklist de máquinas e equipamentos 5.4 Técnicas de Tagueamento 5.5 Organização do trabalho 5.6 Metas 5.7 Definição das etapas de trabalho e fases de execução 5.8 Pontos críticos 5.9 Previsão de tempo
	• 2.3 .4 Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem	• Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem dos sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos	
Capacidades Básicas			
			6 SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS 6.1 Normas 6.2 Procedimentos

Capacidades Socioemocionais
• Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional • Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade • Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes • Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos • Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade

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

Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de manutenção, Laboratório de Soldagem
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações e CAD), Kit multimídia (projetor, tela, computador), Ferramentas manuais, Arcos de serras manuais, Limas: murça, bastarda, quadrada, chata, redonda, triangular e meia cana, Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada), Martelos de pena e de bola, Macetes de plástico de ponta intercambiável, Riscadores de aço temperado, Punção de bico de aço temperado, Compassos de aço temperado, Cossinetes de aço rápido, Jogos de Machos manuais de aço rápido, Desandadores manuais reguláveis para machos, Desandadores manuais para cossinetes, Brocas helicoidais de aço rápido (diferentes bitolas), Alargadores manuais de aço rápido, Torquímetro, Alinhador a laser, Alinhador de polias a laser, Balanceador Dinâmico, Máquinas de Solda: MIG\MAG; TIG; Eletrodo Revestido; Oxigás
Materiais	Régua graduada, Régua de controle, Trena, Esquadro, Nível de precisão, Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...), Paquímetros, Traçador de altura, Mesa de desempenho, Micrômetros Internos e Externos, Relógio comparador com base magnética, Relógio apalpador, Goniômetro / Transferidor de Grau, Materiais de consumo, EPIs, EPCs
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Unidade Curricular	Carga Horária
MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS	80 h
Função: F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para montagem e instalações de sistemas elétricos em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente

CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
2.4 Orientar a montagem de sistemas elétricos	2.4.1 Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe	Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas quanto à sequência a ser considerada e atendida nos processos de montagem dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos	1 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA 1.1 Catálogos 1.2 Manuais 1.3 Normas (especialmente NBR 5410) 2 DESENHO / NORMAS TÉCNICAS 2.1 Representação de esquemas elétricos 2.1.1 Diagrama unifilar e multifilar de redes elétricas industriais 2.1.2 Diagrama unifilar e multifilar de circuitos elétricos industriais de força e de comando 2.2 Normas 2.2.1 Normas para desenhos elétricos industriais 2.2.2 Simbologia 3 NORMAS 3.1 Normas para desenhos elétricos industriais 3.2 Simbologia 4 ELETROTÉCNICA APLICADA 4.1 Circuito em corrente alternada 4.1.1 Resistivo 4.1.2 Indutivo 4.1.3 Capacitivo 4.1.4 Reatâncias 4.1.5 Impedância 4.2 Efeitos da corrente elétrica 4.2.1 Térmico 4.2.2 Eletrolítico 4.2.3 Calor (efeito Joule) 4.3 Sistemas de distribuição de energia elétrica 4.3.1 Eletrodos de aterramento
	2.4.2 Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa	- Interpretar os procedimentos de ajuste durante e após a montagem dos sistemas - Avaliar a eficácia dos ajustes realizados na montagem dos sistemas - Identificar os ajustes que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas - Avaliar a adequação técnica, o funcionamento, a quantidade e a qualidade de peças e componentes destinados à montagem dos circuitos elétricos das máquinas e equipamentos - Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes dos componentes a serem montados - Avaliar a adequação técnica dos serviços de montagem executados - Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos	

		para a montagem dos sistemas, considerando suas características e finalidades • Selecionar os instrumentos de medição de acordo com as variáveis a serem medidas • Avaliar a necessidade de melhorias no projeto em questão	4.3.2 Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT) 4.3.3 Equipotencialização 4.3.4 Resistência de isolamento 4.3.5 Ensaio de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente) 4.3.6 Normas para isolamento elétrica e aterramento
2.4 .3	Controlando o comissionamento dos sistemas elétricos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência	• Avaliar, com base no planejamento, o serviço de comissionamento executado pela equipe • Definir as funções e responsabilidades da equipe no comissionamento das máquinas e equipamentos • Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento dos sistemas elétricos • Avaliar, por intermédio de inspeção visual, medições e outros testes pertinentes, e com base em informações técnicas (projeto, catálogos, manuais, normas, desenhos,...), a integridade e o adequado funcionamento dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos	4.4 Isolação e aterramento 4.5 Circuito em corrente alternada 4.5.1 Circuito em corrente alternada 4.5.2 Resistivo 4.5.3 Indutivo 4.5.4 Capacitivo 4.5.5 Reatâncias 4.5.6 Impedância 4.6 Efeitos da corrente elétrica 4.6.1 Térmico 4.6.2 Eletrolítico 4.6.3 Calor (efeito Joule) 4.7 Sistemas de distribuição de energia elétrica 4.8 Isolação e aterramento. 4.8.1 Eletrodos de aterramento 4.8.2 Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT) 4.8.3 Equipotencialização; 4.8.4 Resistência de isolamento 4.8.5 Ensaio de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente) 4.8.6 Normas para isolamento elétrica e aterramento
2.4 .4	Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao	• Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos	5 FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS 5.1 Ferramentas e Equipamentos para a montagem de sistemas elétricos 5.1.1 Tipos 5.1.2 Características 5.1.3 Aplicações

	processo de montagem		5.1.4 Cuidados e conservação 5.1.5 Operação / uso
Capacidades Básicas			
			6 MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS
			6.1 Instalação elétrica
			6.1.1 Tipos de instalações
			6.1.2 Condutores elétricos: bitola, capacidade de condução, tipos, aplicações e dimensionamento
			6.1.3 Fios ou cabos unipolar ou multipolar instalados em canaletas de PVC
			6.1.4 Cabos PP instalados em leitos de cabos, eletrocalha e exposto
			6.2 Tomadas industriais e plugues
			6.2.1 Tipos, características e funções
			6.2.2 Procedimentos de instalação
			6.3 Dispositivos de proteção
			6.3.1 Disjuntores termomagnéticos, relés térmicos de sobrecarga, fusíveis, disjuntor motor, relés de: sub e sobretensão, de falta de fase e sequência de fases
			6.3.2 Procedimentos de instalação
			6.3.3 Dimensionamento de dispositivos de proteção
			6.4 Dispositivos de comando, controle e sinalização
			6.4.1 Chaves e botoeiras com ou sem retenção
			6.4.2 Sinalizadores óticos e sonoros
			6.4.3 Relés de comando, de interface, de tempo e contadores de força e de comando
			6.4.4 Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato
			6.4.5 Procedimentos de instalação

	6.5 Dispositivos de manobra de motores 6.5.1 Motores elétricos trifásicos comandados por chaves manuais de múltiplas velocidades 6.5.2 Motores elétricos trifásicos comandados por chaves magnéticas, montadas em cofres, para partida: direta sem e com reversão, partidas indiretas (estrela triângulo sem e com reversão), compensada com e sem reversão, série paralelo, consecutivas e em sequência, múltiplas velocidades, frenagem (eletromagnética, injeção de corrente contínua e por contra corrente) 6.5.3 Partida suave (soft start) e variação eletrônica de frequência (inversor de frequência) 6.5.4 Procedimentos de instalação 6.6 Máquinas elétricas 6.6.1 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: resistivas, capacitivas, indutivas 6.6.2 Transformadores e autotransformadores monofásicos e trifásicos 6.6.3 Motores elétricos, de corrente alternada, monofásicos e trifásicos 6.6.4 Geradores de eletricidade, alternadores e gerador de corrente contínua 7 INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO 7.1 Ferramentas para coleta de dados - tipos,
--	---

	características, aplicação 7.1.1 Multímetro 7.1.2 Multímetro Amperimétrico tipo Alicates 7.1.3 Detector de tensão 7.1.4 Frequencímetro 7.1.5 Wattímetro 7.1.6 Instrumentos True RMS (conceitos) 7.1.7 Transformador para medição (TC e TP) 7.1.8 Medidor de aterramento 7.1.9 Megôhmetro 7.1.10 Tacômetro 7.1.11 Termógrafo 8 SOFTWARE DE DESENHO E SIMULAÇÃO 8.1 Desenho assistido por computador (CAD) para elétrica 8.2 Simuladores de circuitos elétricos industriais 9 COMISSONAMENTO 9.1 Planejamento 9.2 Verificação do atendimento às normas técnicas 9.3 Inspeção visual 9.4 Testes de continuidade 9.5 Testes de isolamento 9.6 Procedimentos de ajuste 9.7 Análise Termográfica 10 SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS 10.1 Normas 10.2 Procedimentos
--	--

Capacidades Socioemocionais
• Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional • Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade • Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes • Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos • Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	Sala de Aula, Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de eletroeletrônica industrial
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, software CAD), Multímetro Amperimétrico tipo Alicate, Detector de tensão, Alicates Wattímetros, Medidor de aterramento, Megôhmetro, Tacômetro, Sequenciômetro, Frequenciômetro, Decibelímetro, Termovisor, Terrômetro, Termógrafo, Wattímetro, Fasímetro, Multímetros True RMS, Amperímetro tipo alicate, Furadeira Portátil, Furadeira de Bancada, Serra Tico-Tico, Parafusadeira Portátil, Kits didáticos para ensaios (comandos elétricos, sensores industriais, motores elétricos trifásicos, inversores de frequência e conversores CC / CA), Moto esmeril
Materiais	Bibliografia específica, Fita isolante, Contatores, Relés térmicos de sobrecarga, Disjuntor motor, Motores elétricos, Fusíveis, Sistema de distribuição de energia (Busway), Fios e cabos, Sensores, Temporizadores, Lâmpadas, Fita isolante, Terminais elétricos diversos, Condutores flexíveis, Materiais de consumo em geral
Equipamentos, Ferramentas e Instrumentos	Kit multimídia (projeto, tela, computador), Alicates universais, Alicates desencapadores, Alicate prensa terminal, Chave de fenda reta, cruzada, Chaves torx, Chaves Allen – métrica e polegada, Caixa para ferramentas, Alicate Universal com cabo isolado, Alicate de bico reto com cabo isolado, Alicate de corte diagonal com cabo isolado, Alicate decapador de cabos PP, Alicate decapador de fios, Alicate de prensar terminal tubular com catraca, Alicate bomba d'água (gasista) com cabo isolado, Alicate Rebitador, Alicate de prensar terminal pre-isolado com catraca, Chave de fenda com haste isolada de diferentes bitolas, Chave de fenda cruzada (Phillips) com haste isolada de diferentes bitolas, Chave canhão, Chave combinada, Chaves de Boca, Martelo tipo Unha, Canivete para eletricitista, Trena, Paquímetro, Lima bastarda de diversos tipos, formatos e tamanhos, Jogo de serraco com suportes, Jogo de ponteira para parafusadeira, Jogo de broca, Jogo de macho de diferentes tamanhos, Arco de serra com cabo isolado, Ferro de solda, Escada para eletricitista

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

Unidade Curricular FABRICAÇÃO MECÂNICA APLICADA À MANUTENÇÃO E À MONTAGEM			Carga Horária 140 h
Função: F.2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da coordenação de processos de fabricação mecânica de peças e componentes de máquinas e equipamentos			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
2.2 Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos	2.2.1 Considerando as especificações técnicas do projeto	Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas e características a serem consideradas e atendidas na execução do processo produtivo	1 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA 1.1 Parâmetros de Usinagem 1.1.1 Velocidade de corte 1.1.2 Avanço 1.1.3 Profundidade de corte 1.1.4 RPM – Rotações por minuto 1.2 Velocidade de corte 1.3 Avanço 1.4 Profundidade de corte 1.5 RPM – Rotações por minuto 1.6 Potência de usinagem 1.7 Potência de máquina 1.8 Tempo de usinagem 1.9 Rugosidade 1.10 Códigos de pastilhas intercambiáveis e suportes 1.11 Operação com ferramentas elétricas manuais e de bancada 1.12 Lixadeira 1.13 Esmerilhadeira 1.14 Furadeira 1.15 Parafusadeira 1.16 Retífica Manual
	2.2.2 Considerando as características e as variáveis do processo de fabricação em execução	- Avaliar a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos - Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica	
	2.2.3 Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos,	Avaliar a correta utilização e desempenho das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos com base	

	ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto	nas especificações do projeto, do manual do fabricante, das capacitações dos operadores em cada etapa do processo produtivo	1.17 Soprador Térmico 1.18 Marteleto Perfurador 1.19 Serra Esquadrejadeira 1.20 Serra Tico-tico 1.21 Policorte 1.22 Serra Sabre 1.23 Rasquete Elétrico 1.24 Fluidos de Corte 1.25 Tipos 1.26 Aplicações 1.27 Cuidados ambientais 1.28 Métodos e tipos especiais de refrigeração (nebulização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero)
	2.2 .4 Realizando os testes e ensaios de validação e funcionalidade e, se for o caso, os ajustes finais em conformidade com os padrões e requisitos técnicos estabelecidos no projeto	• Reconhecer os diferentes tipos de testes e ensaios mecânicos destinados à validação e à funcionalidade de peças e conjuntos • Reconhecer os padrões empregados pela empresa para a documentação dos resultados de testes e ensaios de validação • Interpretar as normas e procedimentos técnicos aplicáveis à validação e funcionalidade de peças e conjuntos mecânicos.	1.29 Processos de usinagem convencionais 1.30 Torneamento 1.30.1 Externo 1.30.2 Interno 1.31 Fresamento 1.31.1 Horizontal 1.31.2 Vertical 1.31.3 Com divisor 1.32 Mandrilhamento 1.33 Brochamento 1.34 Brunimento 1.35 Ajustagem 1.35.1 Ferramentas: limas, brocas, escareadores, machos, cossinetes, alargadores, verificadores, macetes, traçador de altura, mesa de desempenho, morsas 1.35.2 Operações: limagem, furação, rosqueamento, embuchamento, alargamento, traçagem, dobramento, rebiteagem 1.36 Retificação 1.36.1 Tipo 1.36.2 Rebolos 1.36.3 Dressamento de rebolos 1.36.4 Balanceamento de rebolos 1.36.5 Montagem de reboło 1.37 Processos de Conformação Mecânica 1.38 Corte e Dobra
	2.2 .5 Orientando as equipes com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos	• Avaliar o desempenho da equipe e o atendimento dos requisitos técnicos estabelecidos para o projeto e respectivos processos produtivos • Definir estratégias e ações de capacitação e treinamento com referência nas lacunas identificadas • Definir responsabilidades e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades	
	2.2 .6 Atendendo as normas e procedimentos	• Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de	

	de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo	segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente Definir, com base nas normas, mecanismos para a minimização de riscos no contexto da produção	1.38.1 Guilhotina: Tipos; Características; Aplicações; operação 1.38.2 Dobradeira: Tipos; Características; Aplicações; Operação 1.39 Calandragem 1.39.1 Calandra: Tipos; Características; Aplicações; Operação 1.40 Fundamentos da Tecnologia de Usinagem a CNC 1.41 Tipos de máquina 1.42 Tipos de processos (aplicações)
Capacidades Básicas			
2 ENSAIOS 2.1 Ensaios não destrutivos – Métodos e Normatização 2.1.1 Líquidos penetrantes Capacidades Básicas 2.1.2 Partículas magnéticas 2.1.3 Ultrassom 2.1.4 Raios-X 2.2 Ensaios físicos 2.2.1 Embutimento 2.2.2 Estanqueidade 2.2.3 Hidrostático 2.2.4 Pneumático 2.3 Resistência dos Materiais / Esforços Mecânicos 2.4 Conceitos Fundamentais: Solicitações; Força, torque, momento, apoios, diagrama de equilíbrio de forças 2.5 Tensões e deformações: Elasticidade e Lei de Hooke, Tensões e deformações, Tensões normais e de cisalhamento, Curva tensão x deformação de um material, Coeficiente de segurança e tensão admissível. Aplicações a Projetos: tração, compressão e cisalhamento 2.6 Tensões: Vigas e tipos de carregamentos, linha neutra, esforço cortante e momento fletor 2.7 Torção de eixos: Propriedades da torção,			

	momento de inércia polar, cisalhamento na torção, transmissão de potência em eixos 2.8 Flexão simples, Flexo-torção e Flambagem 2.9 Ensaios Destrutivos – Métodos e Normatização 2.9.1 Charpy 2.9.2 Metalografia 2.9.3 Micrografia 2.9.4 Compressão 2.9.5 Tração 2.9.6 Dureza 3 CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO 3.1 Ferramentas da qualidade para controle de processo 3.2 Ciclo PDCA 3.3 Brainstorming 3.4 Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal) 3.5 Diagrama de Causa-Efeito 3.6 Análise de falhas 4 GESTÃO DE EQUIPES NA PRODUÇÃO 4.1 Monitoramento de metas e indicadores 4.2 Análise de desempenho de equipes 4.3 Capacitação de equipes 4.4 Técnicas de motivação de equipes 5 CONCEITOS DE PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO E CONTROLE
--	---

Capacidades Socioemocionais
• Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional • Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade • Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes • Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos

- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula, Biblioteca, Laboratório(s) de Usinagem, Laboratório de Metrologia, Laboratório de Ensaios Mecânicos
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Tornos mecânicos horizontais e acessórios, Fresadoras ferramenteiras com morsa e acessórios, Furadeiras de coluna e/ou de bancada e acessórios, Serras fita horizontais ou serras alternativas e respectivos acessórios, Moto esmeril profissional de bancada, Retificadoras Plana e Cilíndrica, Eletroerosão a Fio e/ou por Penetração, Centro de Usinagem CNC, Torno CNC, Dobradeiras, Calandra, Guilhotina, Bancadas com Morsas, Ultrassom, Máquina universal de ensaios, Conjunto para ensaio partículas magnéticas, Cortadora de amostras, Durômetro, Microscópio de inspeção metalúrgica, Politriz, Equipamento para Tratamento Térmico, Forno, Arcos de serras manuais, Limas: murça, bastarda, quadrada, chata, redonda, triangular e meia cana, Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada), Martelos de pena e de bola, Macetes de plástico de ponta intercambiável, Riscadores de aço temperado, Punção de bico de aço temperado, Compassos de aço temperado, Cossinetes de aço rápido, Jogos de Machos manuais de aço rápido, Desandadores manuais reguláveis para machos, Desandadores manuais para cossinetes, Brocas helicoidais de aço rápido (diferentes bitolas), Alargadores manuais de aço rápido, Bits de aço rápido, Lâminas para bedame de aço rápido, Suporte de torneamento externo com inserto de metal duro, Suporte de torneamento interno com inserto de metal duro, Ferramentas para recartilhamento com roletes de aço rápido, Fresas de aço rápido, Fresas de metal duro, Cabeçotes de fresamento com inserto de metal duro, Brocas de centro, Brocas, Alargadores de aço rápido tipo máquina
Materiais	• Régua graduada, Régua de controle, Trena, Esquadro biselado, Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...), Paquímetros, Traçador de altura, Mesa de desempenho, Micrômetros Internos e Externos, Relógio comparador com base magnética, Relógio apalpador, Goniômetro / Transferidor de Grau, Bloco Padrão, Mesa de Seno, Rugosímetro, Máquina de

	medição por coordenadas, Súbito, Projetor de Perfil, Materiais de consumo, Líquido penetrante, EPIs, EPCs
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Módulo Específico II

Unidade Curricular PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO			Carga Horária 52 h
Função: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.			
Objetivo Geral: : Desenvolver as aptidões necessárias para a realização do planejamento e o controle de processos de manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 .1 Planejar a manutenção	1.1 .1 Considerando a criticidade das anomalias das máquinas e equipamentos	Interpretar as informações fornecidas pelos operadores e/ou clientes sobre as condições de funcionamento das máquinas ou equipamentos Avaliar o potencial e a severidade de danos ou anomalias identificadas no funcionamento de máquinas e equipamentos Analisar, pela utilização de ferramentas e metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de máquinas e equipamentos	1 TIPOS DE MANUTENÇÃO 1.1 Preditiva 1.1.1 Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação) 1.1.2 Ensaios não destrutivos 1.1.3 Raios X Gamagrafia 1.1.4 Ultrassom 1.1.5 Emissão acústica 1.1.6 Partículas magnéticas 1.1.7 Análise de vibrações 1.1.8 Termometria 1.1.9 Termografia 1.1.10 Análise de óleos (ferrografia) 1.1.11 Manutenção produtiva total

1.1 .2 Considerando o histórico de manutenções da máquina e/ou equipamento	• Analisar, para fins de planejamento, os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados nas máquinas e equipamentos	1.1.12 Líquidos penetrantes 1.2 TPM 1.2.1 Evolução da manutenção 1.2.2 Aplicabilidade da TPM 1.2.3 A busca do “zero defeito” 1.2.4 Pilares 1.2.5 Manutenção autônoma 1.3 Novas tecnologias de manutenção 1.4 Corretiva 1.4.1 Programada 1.4.2 Não Programada 1.4.3 Histórico de manutenção 1.5 Preventiva 1.5.1 Análise do ciclo de vida 1.5.2 Plano de manutenção 1.5.3 Objetivos
1.1 .3 Considerando o custo-benefício da ação de manutenção requerida	• Avaliar, com base nas ações de manutenção requeridas, a relação custo-benefício, considerando os aspectos financeiro, técnico, logístico, de segurança e ambiental nas ações de curto, médio e longo prazo	
1.1 .4 Considerando as especificações do fabricante	• Interpretar, nos catálogos e manual do fabricante, as especificações técnicas a serem consideradas nos serviços de manutenção	
1.1 .5 Considerando o tipo de manutenção a ser realizada	• Analisar, à luz do custo-benefício, as modalidades de manutenção para cada criticidade de máquinas e equipamentos • Selecionar, dentre os diferentes tipos de manutenção passíveis de realização em máquinas e equipamentos industriais, a que melhor atende as necessidades de manutenção em questão	2 LUBRIFICANTES 2.1 Tipos, características e aplicações 2.2 Classificação 2.3 Sistemas de lubrificação 2.4 Programa de lubrificação 2.5 Plano de lubrificação 2.6 Controle do programa de lubrificação 2.7 Perfil do Lubrificador
1.1 .6 Atendendo os padrões, normas e procedimentos da empresa	• Definir, no planejamento, as etapas a serem observadas/atendidas na realização da manutenção, considerando padrões, normas e procedimentos da empresa	3 RELAÇÃO CUSTO X BENEFÍCIO 3.1 Custo de peças, componentes e demais insumos 3.2 Processo de aquisição de insumos 3.3 Tempo de entrega de insumos
1.1 .7 Estabelecendo os requisitos,	• Interpretar as indicações do fabricante quanto aos	

	períodos e condições para a realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante	requisitos a serem atendidos nos processos de lubrificação da máquina ou equipamento em questão Definir, com base nas indicações do fabricante, o cronograma, periodicidade e os requisitos técnicos a serem atendidos nos processos de lubrificação, considerando os padrões, formulários e softwares dedicados	4 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE NA MANUTENÇÃO 4.1 Aplicativos para gerenciamento da manutenção 4.2 Registros de manutenção 4.3 Rastreabilidade de registros de manutenção 4.4 Eliminação de falhas e defeitos no processo de manutenção 4.5 Análise de necessidades de clientes 4.6 Análise e diagnóstico de falhas em máquinas e equipamentos 4.7 Análise de causa primeira (raiz do problema). 4.8 Análise de riscos em equipamentos 4.9 Organização de ambientes 4.10 Análise de parâmetros de equipamentos 4.11 Históricos de manutenção 4.12 Indicadores de Manutenção 4.12.1 Tempo médio entre falhas (MTBF) 4.12.2 Tempo médio do reparo (MTTR) 4.12.3 Disponibilidade 4.13 Interpretação de registros 4.14 Custos de manutenção 4.15 Planejamento e controle de paradas 4.16 Alocação e controle dos recursos (materiais e humanos) 4.17
	1.1 .8 Elaborando o cronograma de manutenção em conformidade com a criticidade e disponibilidade do equipamento no processo produtivo e a disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais	Definir o cronograma de manutenção com referência na criticidade do equipamento, disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais requeridos pela natureza da manutenção	
	1.1 .9 Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção	Definir, no planejamento, os insumos, materiais e equipamentos necessários à realização da manutenção em função de suas características e aplicações	
	1.1 .10 Considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente	Interpretar, para fins de planejamento, as normas técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança que impactam a realização dos serviços de manutenção de máquinas e equipamentos	
1 .4 Gerar a documentação técnica	1.4 .1 Elaborando o memorial descritivo / histórico / relatório de	Reconhecer as características, referências técnicas e o	

decorrente dos serviços de manutenção	manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa	padrão de Memorial Descritivo / Histórico / Relatório utilizado pela empresa para fins de registro dos serviços de manutenção • Selecionar os dados e informações referentes à manutenção realizada a serem considerados na elaboração do Memorial Descritivo \\\ Histórico de manutenção / Relatório	Normas de segurança, saúde e meio ambiente 5 MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE (MCC) 5.1 Definição 5.2 Etapas para implementação 5.3 Manutenibilidade 5.4 Disponibilidade de Equipamentos
	1.4 .2 Estimando a vida útil da máquina/equipamento a partir dos parâmetros do fabricante, análises diagnósticas e histórico das manutenções	• Analisar os parâmetros do fabricante e as condições de uso da máquina/equipamento em questão que impactam ou determinam a sua vida útil • Reconhecer os padrões de documentação e requisitos da empresa para a reposição de componentes mecânicos de máquinas e equipamentos	6 GESTÃO DE ATIVOS: ISO 55000 6.1 Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55 7 LEGISLAÇÃO DO TRABALHO 7.1 Direitos do Trabalhador 7.2 Deveres do Trabalhador
Capacidades Básicas			

Capacidades Socioemocionais
• Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados • Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais • Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança • Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais • Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais
Ambientes Pedagógicos • Sala de Aula, Biblioteca, Laboratório de Informática

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computador com acesso a internet, Kit multimídia (projektor, tela, computador), Software de manutenção
Materiais	Computador com acesso a internet, Kit multimídia (projektor, tela, computador), Software de manutenção.
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

Unidade Curricular MANUTENÇÃO MECÂNICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS			Carga Horária 180 h
Função: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.			
Objetivo Geral: Desenvolver as aptidões necessárias à execução da coordenação da manutenção mecânica em máquinas e equipamentos industriais, considerando especificidades, metodologias, procedimentos e tecnologias específicas, segundo normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1.2 Orientar a manutenção de sistemas mecânicos	1.2.1 Dimensionando os recursos humanos e o uso dos materiais, máquinas, ferramentas e equipamentos requeridos pela natureza da manutenção a ser executada	- Definir os quantitativos e, quando for o caso, as características técnicas dos materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza e abrangência da manutenção - Definir, pelo uso de ferramentas específicas e com referência nas características da manutenção a ser realizada, o quantitativo e o	1 ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO 1.1 Organograma 1.2 Setores de Manutenção e Fabricação 1.3 Setores de apoio 1.4 Organização das empresas 2 SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO 2.1 Trabalho em espaços confinados 2.2 Segurança na Movimentação de Cargas (horizontal e vertical)

		perfil da equipe de execução da manutenção	2.3 Equipamentos de Proteção individual (EPI) e Coletiva (EPC) específicos 2.4 Bloqueios 2.4.1 Elétricos 2.4.2 Mecânicos 2.4.3 Hidráulicos e Pneumáticos 2.4.4 Partes com movimentos inertes 2.4.5 Partes acionadas por gravidade 2.5 Recomendações do Manual do fabricante 2.6 Recomendações do Manual do fabricante 2.6.1 Conceitos 2.6.2 Aplicações 2.7 Proteções e cuidados 2.7.1 Contra acesso a partes perigosas 2.7.2 Contra acesso a partes perigosas 2.8 Trabalho em altura
	1.2 .2 Controlando as ações de reparação de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes	• Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias e os requisitos a serem considerados na orientação das ações de reparação e substituição de peças e componentes em máquinas e equipamentos • Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de manutenção mecânica • Definir os critérios e condições para manutenções mecânicas não planejadas, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos	
	1.2 .3 Controlando as ações de produção de peças de reposição com base nas características originais do projeto ou especificações da engenharia	• Definir estratégias e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades • Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica, considerando máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos, materiais e processos de fabricação • Avaliar, pela aplicação de testes e ensaios, a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos • Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas e características a	3 FERRAMENTAS E INSUMOS APLICÁVEIS À MANUTENÇÃO 3.1 Identificação de Necessidades de acordo com o trabalho a ser realizado 3.2 Preparação do Ambiente da Manutenção 3.3 Limpeza, conservação e organização de ferramentas manuais e automáticas 4 OPERAÇÕES DE DESMONTAGEM E MONTAGEM DE CONJUNTOS MECÂNICOS 4.1 Caixas de engrenagem e redutores 4.1.1 Eixos 4.1.2 Rolamentos 4.1.3 Chavetas 4.1.4 Buchas 4.1.5 Engrenagens 4.2 Eixos

		serem consideradas e atendidas na execução dos processos de produção de peças de reposição	4.3 Bombas 4.4 Compressores 4.5 Esteiras Transportadoras 4.6 Máquinas operatrizes 4.7 Mesas e guias 4.8 Fusos 4.9 Periféricos 4.10 Mancais de deslizamento 4.11 Mancais de rolamento
	1.2 .4 Controlando as ações de substituição de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes	• Definir os critérios e condições para a substituição de peças e componentes em processos de manutenção não planejada, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos • Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de substituição de peças e componentes • Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias de controle das ações de substituição de peças e componentes mecânicos em máquinas e equipamentos	5 NIVELAMENTO 5.1 Torções e empenamento 5.2 Fundações (conceitos, importância) 5.3 Técnicas de nivelamento 5.3.1 Instrumentos para verificação
	1.2 .5 Controlando as lubrificações realizadas pelos operadores	• Interpretar as normas que estabelecem as condições para a destinação de lubrificantes, insumos e recursos utilizados nos processos de lubrificação • Estabelecer sistemas e mecanismos de controle das lubrificações realizadas pelos operadores com referência nas especificações do plano de lubrificação • Interpretar resultados de análises qualitativas de lubrificantes	6 ALINHAMENTO 6.1 Rotativo de eixos, polias e acoplamentos 6.2 Centro de Rotação 6.3 Balanceamento 6.4 Desalinhamentos 6.4.1 Planos vertical e horizontal 6.4.2 Tolerância 6.5 Métodos 6.5.1 Processos Mecânicos 6.5.2 Alinhamento por Relógio Comparador 6.5.3 Alinhamento a Laser
	1.2 .6 Realizando as inspeções e avaliações necessárias	• Reconhecer os padrões utilizados na elaboração de relatórios de inspeções e	7 GEOMETRIA DE MÁQUINAS 7.1 Avaliação 7.2 Qualificação 7.2.1 Laser Interferômetro 8 MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS 8.1 Equipamentos de levantamento e transporte 8.2 Equilíbrio de cargas 8.3 Técnicas de

		diagnósticos realizados em máquinas e equipamentos • Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação diagnóstica de máquinas e equipamentos • Avaliar a conformidade dos serviços de manutenção executados com referência nos requisitos estabelecidos no plano de manutenção e referências técnicas pertinentes	lçamento 8.3.1 Análise das partes e do conjunto 9 PROCESSOS DE LUBRIFICAÇÃO 9.1 Controle e planejamento da lubrificação: software de gestão e controle 9.2 Lubrificação de equipamentos 9.2.1 Mancais de deslizamento 9.2.2 Guias e barramentos 9.2.3 Mancais de rolamento 9.2.4 Conjuntos de engrenagens 9.3 Análise de Lubrificantes 9.3.1 Ferrografia: Contaminação 9.3.2 Físico-Química: Viscosidade 9.4 Produtos lubrificantes especiais 9.4.1 Aditivos 9.4.2 Emulsões 9.4.3 Fluidos de corte 9.4.4 Óleos para transformadores 9.4.5 Óleos para tratamento térmico 9.4.6 Protetivos 9.4.7 Lubrificantes sólidos 9.4.8 Lubrificantes sólidos 9.5 Cuidados Ambientais 9.5.1 Contaminação 9.5.2 Contaminação 9.5.3 Descarte de resíduos 9.5.4 Descarte de resíduos 10 MANUTENÇÕES PREDITIVAS 10.1 Avaliação 10.1.1 Temperatura 10.1.2 Vibração
	1.2.7 Testando o funcionamento das máquinas e equipamentos com base nas referências técnicas pertinentes	• Correlacionar os resultados dos testes realizados nas máquinas e equipamentos com os padrões de referência estabelecidos • Definir, quando necessário, a realização de ajustes nas máquinas e equipamentos, após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes • Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento de máquinas e equipamentos • Definir, quando for o caso, com referência nas variáveis técnicas e contexto de uso das máquinas e equipamentos, ajustes no cronograma de	

		execução dos serviços de manutenção • Interpretar as instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de start up, ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos	10.1.3 Desempenho 10.1.4 Consumo 10.1.5 Inspeção Visual 10.2 Tendência de Falha 10.3 Equipamentos e Instrumentos de avaliação diagnóstica: tipos, características, finalidades, formas de uso, interpretação de resultados
	1.2 .8 Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos	• Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa • Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, ...), isolamento e sinalização que devem preceder as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos • Interpretar os procedimentos, manuais, normas e demais referências técnicas quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de montagem e desmontagem das respectivas máquinas e equipamentos • Analisar adequação do alinhamento, nivelamento e da geometria dos conjuntos de máquinas e equipamentos • Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de peças e	11 SUPRIMENTOS DA MANUTENÇÃO 11.1 Sobressalentes 11.2 Administração de Estoques 11.3 Especificação e Codificação 11.4 Controle de qualidade de materiais 11.4.1 Critérios de recebimento e inspeção 12 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA 12.1 Acesso e interpretação de 12.1.1 Catálogos Técnicos 12.1.2 Manuais de Fabricantes 12.1.3 Normas 12.1.4 Certificados de materiais 12.1.5 Procedimentos Internos 12.1.6 Histórico de manutenções 12.1.7 Projetos das Máquinas e Equipamentos 12.2 Ficha de máquina 12.2.1 Procedimento para Manutenção Preventiva 12.3 Controle das Atividades de Manutenção 12.3.1 Solicitação de Serviço 12.3.2 Ordem de Serviço 13 RELATÓRIOS

		conjuntos de máquinas e equipamentos nos processos de montagem e desmontagem	13.1 Registro das informações 13.1.1 Croquis 13.1.2 Listagem de Peças 13.1.3 Softwares de Manutenção 13.2 Comunicação Interna 13.3 Análise de dados 13.4 Recebimento para manutenção 13.5 Entrega pós manutenção
	1.2 .9 Controlando a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos	• Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de máquinas e equipamentos nos processos de instalação e/ou reinstalação • Interpretar os procedimentos, requisitos técnicos, normas, manuais e procedimentos da empresa e do fabricante que estabelecem as condições para a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos • Analisar as condições e características do ambiente e as especificidades técnicas que impactam a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos	14 SISTEMA DE GESTÃO QUALIDADE 14.1 ISO9001: aspectos centrais 15 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL 15.1 ISO14000: aspectos centrais 16 RESPONSABILIDADES SOCIAIS 16.1 ISO 26000: aspectos centrais
	1.2 .10 Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na manutenção	• Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e componentes dedicados à manutenção • Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção, considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção	17 GESTÃO DE EQUIPES DE MANUTENÇÃO 17.1 Dimensionamento de equipe 17.2 Monitoramento de metas 17.3 Desempenho de equipes 18 CONTROLE EMOCIONAL NO TRABALHO 18.1 Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho 18.2 Fatores internos e externos 18.3 Autoconsciência
	1.2 .11 Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	• Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção	19 CONFLITOS NAS ORGANIZAÇÕES 19.1 Tipos

	aplicáveis ao processo		19.2 Características 19.3 Fatores internos e externos 19.4 Causas 19.5 Consequências
Capacidades Básicas			
			20 LIDERANÇA 20.1 Estilos: democrático, centralizador e liberal 20.2 Características 20.3 Papéis do líder 20.4 Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação 20.5 Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos 20.6 Gestão de conflitos 20.7 Delegação 20.8 Empatia

Capacidades Socioemocionais
• Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados • Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais • Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança • Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho. • Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de Aula, Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de Manutenção Mecânica
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Ferramentas manuais: Limas, Arco de serra, Rasquete, Punção, Riscador, Martelo, Tesoura, Saca Pino, Desandador, Machos, Cossinetes, Elementos e conjuntos de máquinas, Ferramentas de montagem e desmontagem: de rolamentos com impacto, com garra, aquecedor indutivo, porca hidráulica, extrator hidráulico, extrator mecânico (externo, interno e de gaiola), sargento-ferramenta, grampo Csargento, prensa hidráulica, Instrumentos de medição, controle, testes e ensaios: analisador de vibrações, câmera termográfica, alinhador a laser, endoscópio, tacômetro, alinhador de correias e polias a laser, estetoscópio eletrônico, estroboscópio,

	dinamômetro, pirômetro, viscosímetro (copo forte e digital), espectrômetro, penetrômetro, Equipamentos industriais para operações de manutenção: válvulas, compressores, redutores, variadores de velocidade, bombas hidráulicas, Dispositivos para aplicação de lubrificantes, Máquinas ferramenta: torno, fresa, furadeira, Dispositivos para movimentação de carga: talha, tirfor, paleteira, girafa, tartaruga para transporte de carga, Máquina para lavagem de Peças e Componentes
Materiais	Bancadas para manutenção, Apostila, catálogos técnicos e livros, Insumos para manutenção, Kits didáticos.
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Unidade Curricular MANUTENÇÃO ELÉTRICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS			Carga Horária 104 h
Função: F.1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.			
Objetivo Geral: Desenvolver as aptidões necessárias à execução da coordenação da manutenção elétrica em máquinas e equipamentos industriais, considerando especificidades, metodologias, procedimentos e tecnologias específicas, segundo normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1.3 Orientar a manutenção de sistemas elétricos	1.3.1 Diagnosticando falhas, defeitos e suas possíveis causas	- Correlacionar os dados coletados com os padrões de funcionalidade dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos - Identificar, pelo uso de ferramentas específicas, as causas das falhas e defeitos apresentados pelos sistemas elétricos - Reconhecer as diferentes ferramentas e instrumentos	1 CATÁLOGOS E MANUAIS 1.1 Interpretação de Desenho Técnico Elétrico 1.1.1 Esquemas Multifilar 1.1.2 Esquemas Unifilar 2 OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EM SISTEMAS ELÉTRICOS 2.1 Organização da desmontagem e

		aplicáveis à coleta de dados nos processos de diagnóstico de falhas e defeitos, suas características, finalidades e formas de uso • Reconhecer as diferentes metodologias de análise de falhas e a sua aplicação à manutenção de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos	remontagem de sistemas elétricos 2.2 Desmontagem e Remontagem de Sistemas Elétricos 2.2.1 Sinalização de conexões 2.2.2 Marcação de posição de equipamentos 2.2.3 Registro das parametrizações e ajustes 2.3 Parametrização de equipamentos 2.4 Configuração de ligação de motores 2.5 Testes em Sistemas Eletromecânicos 2.5.1 Testes estáticos 2.5.2 Testes sem carga 2.5.3 Testes com carga 2.6 Ajustes de Equipamentos de Proteção
	1.3 .2 Considerando as indicações e especificações da documentação técnica	• Interpretar a documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos, normas, planos de manutenção, procedimentos operacionais, instruções de trabalho, ...) a serem considerados na execução dos serviços de manutenção em sistemas elétricos	
	1.3 .3 Empregando as técnicas de gestão da manutenção pertinentes	• Analisar o atendimento dos requisitos das metodologias e dos indicadores estabelecidos no planejamento para o controle dos processos de manutenção	3 FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS PARA MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS 3.1 Ferramentas manuais 3.2 Dispositivos 3.3 Instrumentos
	1.3 .4 Considerando as técnicas e procedimentos de execução da manutenção	• Reconhecer os requisitos legais estabelecidos nas normas que determinam as condições para a realização de quaisquer intervenções em sistemas elétricos • Interpretar as normas, requisitos técnicos e padrões que estabelecem as condições para a execução dos serviços de manutenção dos diferentes sistemas elétricos e seus componentes	4 DIAGNÓSTICO DE DADOS DA MANUTENÇÃO ELÉTRICA: TIPOS, CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÃO 4.1 Corrente de Partida 4.2 Corrente Nominal 4.3 Potência Ativa 4.4 Potência Reativa 4.5 Fator de Potência 4.6 Controle da Eficiência Energética
	1.3 .5 Realizando os testes funcionais	• Reconhecer as características, funcionalidades e formas	5 ANÁLISE DE PONTOS CRÍTICOS EM MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS 5.1 Análise de riscos em equipamentos

do sistema elétrico com referência nas especificações do projeto e normas	de uso dos equipamentos empregados nos testes funcionais de sistemas elétricos	- Definir os itens de verificação do sistema elétrico a serem considerados na realização dos testes funcionais - Definir, quando necessário, a realização de ajustes nos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes - Correlacionar os resultados dos testes realizados nos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos com os padrões de referência estabelecidos	5.2 Análise de falhas e defeitos em sistemas elétricos 5.3 Análise de impactos da manutenção nos processos produtivos 6 METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE FALHAS EM SISTEMAS ELÉTRICOS 6.1 CPM 6.2 Diagrama de Ishikawa 6.3 RCM 6.4 FTA 6.5 TRIZ 6.6 RCFA 7 SEGURANÇA DO TRABALHO NA MANUTENÇÃO ELÉTRICA 7.1 Procedimentos de segurança 7.1.1 Bloqueios em máquinas e equipamentos: tagout; lockout 7.1.2 Sinalizações de segurança 7.1.3 Isolamento de área 7.2 Normas de segurança aplicáveis à manutenção de sistemas elétricos
1.3 .6 Atendendo os requisitos e normas de segurança aplicáveis ao processo de manutenção em questão		Interpretar as normas de segurança que impactam a execução da manutenção em sistemas elétricos de máquinas e equipamentos	8 QUALIDADE AMBIENTAL NA MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS 8.1 Gerenciamento de resíduos 8.2 Normas ambientais
1.3 .7 Controlando as ações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos		Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa Interpretar os procedimentos, manuais, normas e demais referências técnicas quanto	

		aos requisitos a serem atendidos nos processos de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, ...), isolamento e sinalização que devem preceder as operações de montagem e desmontagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos	
Capacidades Básicas			

Capacidades Socioemocionais
• Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados • Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais • Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança • Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais • Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de Aula, Biblioteca, Laboratório eletricidade industrial, Laboratório de manutenção
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Kit multimídia (projeto, tela, computador), Bancada de teste de motores
	• Kits didáticos para ensaios (comandos elétricos, sensores industriais, motores elétricos trifásicos, inversores de frequência e conversores CC / CA), Alicates universais, Alicates desencapadores, Alicates prensa terminal, Chave de fenda reta, cruzada, Chaves torx, Chaves Allen – métrica e polegada, Multímetro Amperimétrico tipo Alicates Detector de tensão, Alicates Wattímetros, Medidor de aterramento -

Equipamentos, Ferramentas e Instrumentos	Megôhmetro, Tacômetro, Sequenciômetro, Frequenciômetro, Decibelímetro, Termovisor, Terrômetro, Wattímetro, Fasímetro, Multímetros True RMS, Amperímetro tipo alicate, Furadeira Portátil, Furadeira de Bancada, Serra Tico-Tico, Parafusadeira Portátil, Caixa para ferramentas, Alicate Universal com cabo isolado, Alicate de bico reto com cabo isolado, Alicate de corte diagonal com cabo isolado, Alicate decapador de cabos PP, Alicate decapador de fios, Alicate de prensar terminal tubular com catraca, Alicate bomba d'água (gasista) com cabo isolado, Alicate Rebitador, Alicate de prensar terminal pre-isolado com catraca, Chave de fenda com haste isolada de diferentes bitolas, Chave de fenda cruzada (Phillips) com haste isolada de diferentes bitolas, Chave canhão, Chave combinada, Chaves de Boca, Martelo tipo Unha, Canivete para eletricista, Trena, Paquímetro, Lima bastarda de diversos tipos, formatos e tamanhos, Jogo de serracopo com suportes, Jogo de ponteira para parafusadeira, Jogo de broca, Jogo de macho de diferentes tamanhos, Arco de serra com cabo isolado, Moto esmeril, Estação de Soldagem, Escada para eletricista
Recursos didáticos	Bibliografia específica, Contatores, Relés térmicos de sobrecarga, Disjuntor motor, Motores elétricos, Fusíveis, Sistema de distribuição de energia (Busway), Fios e cabos, Sensores, Temporizadores, Lâmpadas, Fita isolante, Terminais elétricos diversos, Condutores flexíveis, Materiais de consumo em geral
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Módulo Específico III

Unidade Curricular PROJETO DE INOVAÇÃO EM ELETROMECAÂNICA	Carga Horária 80 h
Função: F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
Objetivo Geral: Desenvolver as competências requeridas para a estruturação de projetos de inovação em sistemas eletromecânicos, considerando a visão sistêmica do conjunto de competências que constituem o Perfil Profissional do Técnico em Eletromecânica, de forma a	

que os alunos criem soluções que venham a contribuir para a resolução de problemas identificados na indústria, levando em consideração os princípios de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
4.2 Apoiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais, componentes e tecnologias aplicáveis ao projeto	4.2.1 Considerando a aplicação dos materiais, componentes e tecnologias	- Reconhecer tipos, características e finalidades de componentes, materiais e tecnologias aplicáveis a sistemas eletromecânicos, considerando sua função nos conjuntos e subconjuntos do projeto - Avaliar, entre as opções possíveis, as mais viáveis, considerando as características de manutenibilidade (disponibilidade no mercado, existência no estoque, valores para aquisição, resistência mecânica, etc.) - Reconhecer as novas tecnologias e suas aplicações no desenvolvimento de projetos eletromecânicos	1 NORMAS E LEGISLAÇÃO 1.1 Legislação brasileira (Políticas nacionais de gestão de resíduos sólidos) 1.2 Normas Internacionais de Qualidade (últimas versões): ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949 1.3 Normas nacionais e internacionais de procedimentos técnicos, materiais e processos de fabricação: ABNT, SAE, DIN, AISI, ASME, AWS, JIS 1.4 Propriedade intelectual 2 ESPECIFICAÇÃO DE PROCESSOS, MATERIAIS E TECNOLOGIAS 3 ESPECIFICAÇÃO DE TRATAMENTOS TERMOFÍSICOS, TERMOQUÍMICOS E SUPERFICIAIS
	4.2.2 Prestando informações técnicas que impactam o projeto	- Avaliar o melhor posicionamento dos componentes, conjuntos e sistemas no projeto de máquinas e equipamentos eletromecânicos como forma de viabilizar ou facilitar a manutenção futura - Interpretar informações técnicas contidas em catálogos, manuais, normas, tabelas e demais meios que	4 ESPECIFICAÇÃO DE ENSAIOS 5 ESPECIFICAÇÃO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS 5.1 Elementos de fixação: Rebites, Pinos, Cupilhas, Chavetas, Anéis Elásticos, Parafusos, Porcas, Arruelas, Travas Químicas 5.2 Elementos de Apoio: Mancais de Rolamento,

		fundamentam o projeto em questão - Definir estratégias para apresentação das informações técnicas que impactam o projeto - Identificar pontos críticos que possam impactar o desenvolvimento do projeto	Mancais de Deslizamento, Buchas, Guias 5.3 Elementos Elásticos: Molas Planas, Molas helicoidais 5.4 Elementos de Vedação: juntas, vedantes químicos, retentores, selo mecânico, anéis de vedação, gaxetas, papelão hidráulico 5.5 Elementos de Transmissão: Polias, Correias, Correntes, Cabos de Aço, Engrenagens, Cremalheiras, Roscas Sem-fim e Coroas, Eixos e Árvores, Acoplamentos, rodas de atrito, came 5.6 Cálculos de relação de transmissão 5.7 Manuais, catálogos e tabelas técnicas de elementos de máquinas
	4.2 .3 Sugerindo processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com o projeto	- Identificar ensaios destrutivos, não destrutivos e tecnológicos compatíveis com as características e natureza do projeto - Identificar oportunidades de melhorias nas características construtivas dos componentes do projeto com base no desempenho obtido, buscando a otimização de recursos - Avaliar cargas e consumo elétrico e os esforços a que serão submetidos os componentes eletromecânicos, tendo em vista o seu dimensionamento - Identificar processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com as características e natureza do projeto eletromecânico - Reconhecer os diferentes tipos de esforços a que podem ser submetidos os	6 DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR – CAD 6.1 Representação de modelos em 3D: modelamento de peças, montagem de conjuntos e subconjuntos, vista explodida de conjuntos e subconjuntos, animação gráfica, simulação de análise de gravidade, movimento e contato 6.2 Representação de modelos em 2D: Detalhamento técnico de peças e conjuntos, folhas padronizadas de desenho, indicação de escala, tolerâncias, vistas essenciais, simbologia, cortes, cotagens, vista explodida, lista de materiais

		elementos eletromecânicos - Avaliar a aplicabilidade de novas metodologias e práticas de manutenção a projetos eletromecânicos de manutenção - Identificar os tratamentos térmicos, termoquímicos e/ou tratamentos superficiais compatíveis com as características dos sistemas mecânicos que constituem o projeto	7 PROTOTIPAGEM 7.1 Tipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem 7.2 Ensaios e testes em protótipos 7.3 Simulação CAE 7.4 Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D) 8 FOLHA DE PROCESSO 8.1 Processos de fabricação utilizados 8.2 Ferramentas e parâmetros 8.3 Sequenciamento de operações 8.4 Análise final da peça 9 DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE COMPONENTES DE SISTEMAS ELÉTRICOS 9.1 Motores Elétricos 9.2 Dispositivos de manobra de motores 9.2.1 Chaves de partida 9.2.2 Soft-starter 9.2.3 Inversores de frequência 9.2.4 Servoacionamentos 9.3 Dispositivos de comando, controle e sinalização 9.3.1 Chaves e botoeiras com ou sem retenção 9.3.2 Sinalizadores ópticos e sonoros 9.3.3 Relés de comando, de interface, de tempo e contadoras auxiliares 9.3.4 Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves
	4.2 .4 Detalhando tecnicamente os elementos do projeto	Definir as especificações técnicas e os quantitativos de recursos humanos e tecnológicos a serem considerados no projeto em questão	
	4.2 .5 Elaborando desenhos técnicos relativos ao projeto	- Representar graficamente o projeto pela elaboração de diagramas elétricos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos - Representar graficamente, pelo uso de software, o projeto com base na elaboração do modelamento, montagem, planificação e detalhamento de peças e conjuntos	
	4.2 .6 Simulando, em software específico, o funcionamento dos sistemas	- Definir técnicas para apresentação de resultados obtidos nas simulações - Avaliar a compatibilidade dos resultados das simulações dos	

		sistemas eletromecânicos com base nos requisitos do projeto • Reconhecer as diferentes funcionalidades de softwares dedicados à simulação de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos, suas características e requisitos de operação	auxiliares tipo fim de curso, encoder, termostato e pressostato 9.4 Componentes de segurança elétricos de máquinas 9.4.1 Cortinas de luz 9.4.2 Scanners 9.4.3 Microchaves de segurança 9.4.4 Botões de Emergência 9.4.5 Relés de Segurança 9.4.7 Comando Bimanual 9.4.8 Torres de sinalização 9.5 Desenvolvimento de Diagramas de Carga e Comando 9.5.1 Simbologias 9.5.2 Normas 9.5.3 Circuitos elétricos 9.6 Sistemas de Aterramento
	4.2.7 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto	• Interpretar as normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) que se aplicam a processos, materiais e tecnologias de sistemas eletromecânicos	
4.3 Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais	4.3.1 Considerando o contexto de utilização das máquinas e equipamentos	• Analisar o fluxo em que atuarão os sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica, considerando o tipo de produto ou processo produtivo em questão • Reconhecer as características e as aplicações de sistemas automatizados eletrohidráulicos e eletropneumáticos em processos de produção	10 SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA 10.1 Dimensionamento e Especificação de Componentes: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar 10.2 Simulação de funcionamento do sistema (software) 10.3 Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade 10.4 Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletropneumáticos:
	4.3.2 Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental	• Avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do sistema de automação eletropneumática e/ou eletrohidráulica em desenvolvimento	

		• Avaliar novas tecnologias disponíveis no mercado com vistas à otimização do processo produtivo, redução de custos, consumo de energia, aumento de segurança, entre outros	diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo 10.5 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental 10.5.1 Requisitos de projeto 10.5.2 Novas tecnologias e tecnologias alternativas 10.5.3 Requisitos ambientais 10.6 Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos 10.6.1 Procedimentos de teste 10.6.2 Equipamentos de teste 10.6.3 Padrões de referência
	4.3 .3 Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos do cliente	• Analisar os requisitos técnicos das máquinas ou equipamentos que necessitarão de automação eletropneumática e eletrohidráulica • Reconhecer os processos de simulação de funcionamento dos circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos, considerando softwares e bancada • Reconhecer os requisitos considerados no estabelecimento do sincronismo e do intertravamento dos sistemas eletromecânicos na linha de produção • Interpretar normas técnicas aplicáveis à elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	11 SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA 11.1 Dimensionamento e Especificação de Componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança 11.2 Simulação de funcionamento do sistema (software) 11.3 Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletrohidráulicos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade 11.4 Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletrohidráulicos:
	4.3 .4 Especificando os componentes que constituem os sistemas de automação com base nos esforços a que serão submetidas as	• Analisar os esforços atuantes nas máquinas e equipamentos • Definir, para efeito de projeto, os tipos, características e aplicações dos componentes que constituem os sistemas	

	máquinas e equipamentos	eletropneumáticos e eletrohidráulicos em conformidade com os cálculos e esforços atuantes	diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo
	4.3 .5 Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos	• Reconhecer a sequência de montagem requerida para os sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em conformidade com o projeto, procedimentos e orientações técnicas da empresa • Definir ferramentas, instrumentos, dispositivos e materiais requeridos para a montagem dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos	11.5 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental 11.5.1 Requisitos de projeto 11.5.2 Novas tecnologias e tecnologias alternativas 11.5.3 Requisitos ambientais 11.6 Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos 11.6.1 Procedimentos de teste 11.6.2 Equipamentos de teste 11.6.3 Padrões de referência 12 SEGURANÇA EM PROJETOS DE SISTEMAS ELETROPNEUMÁTICOS E ELETROHIDRÁULICOS 12.1 Normas de segurança
	4.3 .6 Realizando testes de funcionamento dos sistemas de automação com base nas normas técnicas e características das máquinas e equipamentos	• Correlacionar os resultados dos testes realizados dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com os padrões de referência estabelecidos • Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos processos de teste de funcionamento dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos • Interpretar os procedimentos de testes de funcionalidade dos	13 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE 13.1 Energias renováveis 13.2 Eficiência Energética

		sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com base em normas técnicas e características das máquinas e equipamentos	
	4.3 .7 Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas	• Reconhecer os padrões estabelecidos para a elaboração da documentação técnica relativa ao desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos • Selecionar as informações, pela sua relevância, que vão constituir o documento do desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos	
4 .4 Construir protótipos de projetos eletromecânicos	4.4 .1 Considerando as especificações técnicas do projeto	• Interpretar as especificações técnicas do projeto a serem consideradas na construção do protótipo	
	4.4 .2 Produzindo componentes de conjuntos com base nas especificações do projeto	• Selecionar os recursos e tecnologias em conformidade com as características dos componentes do projeto a serem produzidos • Reconhecer as tecnologias emergentes dedicadas à prototipagem, considerando suas características e aplicações	
	4.4 .3 Utilizando recursos e tecnologias	• Selecionar as máquinas, equipamentos,	

	disponíveis no mercado	ferramentas e instrumentos com base nas características e especificidades técnicas do projeto	
	4.4 .4 Montando os conjuntos com base nas especificações do projeto	• Reconhecer as técnicas de montagem de conjuntos e sistemas eletromecânicos	
	4.4 .5 Testando o funcionamento dos sistemas	• Definir os procedimentos a serem considerados nos testes de funcionalidade do protótipo • Correlacionar os resultados dos testes realizados no protótipo com os padrões de referência estabelecidos no projeto • Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos instrumentos empregados nos testes de funcionamento de protótipos eletromecânicos	
	4.4 .6 Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas	• Reconhecer os padrões de documentação utilizados para o registro de resultados de testes realizados em protótipos • Identificar, se for o caso, os pontos de adequação da documentação relativa ao projeto em função dos resultados dos testes realizados por	

		ocasião da construção do protótipo	
	4.4 .7 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto	• Interpretar os requisitos das normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis à construção de protótipos	
Capacidades Básicas			

Capacidades Socioemocionais
• Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas • Apresentar postura ética • Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa • Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos • Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de Aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório de ensaios, Laboratório de usinagem, Laboratório de metrologia, Laboratório de desenho, Laboratório de soldagem, Laboratório de Prototipagem, Laboratório de eletrohidráulica, Laboratório de eletropneumática, Laboratório de Eletrotécnica, Laboratório de Eletroeletrônica
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computadores com softwares de gerenciamento e CAD, Impressora 3D, Conjunto de máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos já relacionados nas demais Unidades Curriculares
Recursos didáticos	• LIVROS, CATÁLOGOS, NORMAS TÉCNICAS, VÍDEOS E ANIMAÇÕES, INSUMOS PARA PROTOTIPAGEM 3D,

	CONJUNTO DE MATERIAIS JÁ RELACIONADOS NAS DEMAIS UNIDADES CURRICULARES
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Unidade Curricular METODOLOGIA DE PROJETOS			Carga Horária 52 h
Função: F.4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais que permitam a utilização de metodologias aplicáveis ao desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
4 .1 Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto	4.1 .1 Considerando as necessidades do cliente e do mercado	Interpretar as necessidades do cliente e do mercado como insumo para o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto	1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS 1.1 Definição de Gerenciamento de Projetos 1.2 Características de Projetos: de inovação e de melhoria 1.3 Diferenças entre projetos processos
	4.1 .2 Realizando, em conjunto com a equipe, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto	Analisar variáveis relevantes que impactam a viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto	2 METODOLOGIA DE PROJETOS (MODELO PMI) 2.1 Termo de Abertura 2.2 Áreas de Gerenciamento de projetos 2.3 Viabilidade técnica, econômica, ambiental, de qualidade e de segurança em projetos mecânicos 2.4 Pesquisa de mercado 2.5 Ciclo de vida do projeto 2.6 As 5 fases de projeto (PMBOK) 2.7 EAP – Estrutura Analítica de Projetos
	4.1 .3 Estabelecendo as fases de desenvolvimento	Analisar diferentes metodologias para a definição das etapas a serem	

	e as áreas de gerenciamento do projeto com base nas suas características e especificações técnicas pertinentes	consideradas no desenvolvimento do projeto - Definir as atividades, o cronograma e a matriz de responsabilidades para as diferentes etapas do projeto em desenvolvimento - Selecionar as áreas de gerenciamento a serem consideradas no desenvolvimento do projeto	2.8 Escopo 2.9 Conceito de Escopo de Projeto 2.10 Escopo de produto e Escopo de Projeto 2.10.1 diferenças e considerações 2.11 Cadeia cliente x fornecedor 2.12 Requisitos e necessidades dos clientes 2.13 Tripé de restrições 2.14 Elaboração de cronograma 2.15 Gráfico de Gantt 2.16 Rede PERT – CPM 3 SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS 3.1 Interdependência entre tarefas 3.2 Hierarquização 3.3 Definição e sequenciamento de atividades em projetos 3.4 Alocação de Materiais, equipamentos e suprimentos 3.5 Alocação de mão de obra 3.6 Controle de projetos e geração de relatórios 3.7 Recursos de Monitoramento e Controle
	4.1 .4 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto	Analisar os requisitos estabelecidos para o projeto à luz das normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança	
	4.1 .5 Elaborando a documentação técnica de sua competência em conformidade com os padrões e normas pertinentes	Definir estratégias para apresentação da documentação técnica sob a sua responsabilidade Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica pertinente ao projeto	4 TÉCNICAS DE APRESENTAÇÃO DE PROJETOS 4.1 Tecnologias para a apresentação de projetos 4.2 Metodologia CANVAS 5 ÉTICA 5.1 O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos 5.2 Plágio 5.3 Direitos Autorais 6 VIRTUDES PROFISSIONAIS: CONCEITOS E VALOR 6.1 Responsabilidade 6.2 Iniciativa 6.3 Honestidade 6.4 Sigilo 6.5 Prudência 6.6 Perseverança
Capacidades Básicas			

	6.7 Imparcialidade 7 TRABALHO E PROFISSIONALISMO 7.1 Administração do tempo 7.2 Autonomia e iniciativa 7.3 Inovação, flexibilidade e tecnologia 8 DIRETRIZES EMPRESARIAIS 8.1 Missão 8.2 Visão 8.3 Política da Qualidade 9 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL 9.1 Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional) 9.2 Empregabilidade 10 AUTOEMPREENDEDORISMO 10.1 Características empreendedoras 10.2 Atitudes empreendedoras 10.3 Autorresponsabilidade e empreendedorismo 10.4 A construção da missão pessoal 10.5 Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento 10.6 Persuasão e rede de contatos 10.7 Independência e autoconfiança 10.8 Cooperação como ferramenta de desenvolvimento 11 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 11.1 Conceitos 11.2 Relações com o mercado.
--	--

Capacidades Socioemocionais
• Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas • Apresentar postura ética

- Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa
- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade
- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos
- Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação

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

Ambientes Pedagógicos	• Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas • Apresentar postura ética • Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa • Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos • Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computadores com software de gerenciamento de projetos
Recursos didáticos	• Revistas, Normas, Livros, Apostilas, Vídeos
Observações/recomendações	• Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Unidade Curricular	Carga Horária
MANUTENÇÃO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS	120 h
Função: F.3 Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da manutenção em sistemas automatizados de máquinas e	

equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
3.1 Realizar avaliações diagnósticas de sistemas automatizados	3.1 Realizar avaliações diagnósticas de sistemas automatizados	• Qualificar as informações recebidas como critério para a sua consideração na manutenção dos sistemas automatizados • Analisar os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados por usuários das máquinas e equipamentos • Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação dos parâmetros de funcionamento das máquinas e equipamentos • Identificar, pela utilização de metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos	1 MANUTENÇÃO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 1.1 Motores Elétricos 1.1.1 Motores de passo 1.1.2 Servomotores 1.1.3 Motores lineares 1.2 Dispositivos de manobra de motores 1.2.1 Servoacionamentos 1.3 Dispositivos de comando, controle e sinalização 1.3.1 Sensores encoder, termostato e pressostato 1.4 Componentes de segurança elétricos de máquinas 1.4.1 Cortinas de luz 1.4.2 Scanners 1.4.3 Microchaves de segurança 1.4.4 Botoeiras Eletrônicas 1.4.5 Botão de Emergência 1.4.6 Relés de Segurança 1.4.7 Comando Bimanual 1.4.8 Torres de sinalização 1.5 Interpretação de Esquemas elétricos 1.5.1 Simbologias 1.5.2 Normas 1.5.3 Circuitos elétricos 1.6 Robótica 1.6.1 Robôs: tipos, características, aplicações 1.7 Segurança em sistemas elétricos 1.7.1 EPI e EPC 1.7.2 Riscos em equipamentos elétricos 1.7.3 Legislação de segurança 1.8 Operações de manutenção de sistemas automatizados 1.8.1 Diagnóstico 1.8.2 Desmontagem
	3.1.2 Verificando a coerência e/ou a conformidade das informações recebidas com o real estado do sistema automatizado	• Avaliar a coerência técnica e a pertinência das informações recebidas (Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos, Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos) • Analisar, por intermédio de medições e rastreamentos, o	

		comportamento das variáveis funcionais dos sistemas automatizados com base na documentação técnica pertinente Correlacionar as informações recebidas com as informações contidas nos manuais, normas e projetos das máquinas e equipamentos	1.8.3 Montagem 1.8.4 Substituição 1.8.5 Documentação 1.8.6 Especificação de componentes eletromecânicos para reposição 2 AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA 2.1 Princípios físicos pneumáticos (grandezas) 2.1.1 Pressão 2.1.2 Vazão 2.1.3 Volume 2.1.4 Velocidade 2.1.5 Força 2.1.6 Temperatura 2.1.7 Dimensões de componentes 2.1.8 Potência 2.2 Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido 2.3 Compressores – características, tipos e aplicações 2.4 Construção e função dos elementos de pneumática 2.5 Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos 2.6 Simbologia pneumática e eletropneumática 2.7 2.7. Comandos sequenciais 2.8 Cálculos para especificação de componentes para eletropneumática: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar 2.9 Desenho de esquemas pneumáticos e eletropneumáticos 2.10 Sequência de montagem de sistemas eletropneumáticos
	3.1 .3 Realizando testes e medições com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e/ou pneumáticos contidos nos manuais dos fabricantes ou documentos correlatos	- Analisar os resultados dos testes realizados com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos contidos nos manuais de fabricantes ou documentos correlatos - Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos - Reconhecer os princípios, requisitos técnicos, etapas e processos de desenvolvimento de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos - Interpretar instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de testes, ajustes e regulagens nos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos	
	3.1 .4 Decidindo sobre a	Identificar a disponibilidade de recursos tecnológicos que	

	necessidade e, se for o caso, sobre o tipo de intervenção a ser realizada	viabilizem a intervenção de manutenção • Analisar o histórico de manutenções do sistema automatizado da máquina com vistas à tomada de decisão sobre a intervenção a ser realizada • Avaliar a viabilidade técnica e econômica da intervenção requerida • Definir o melhor momento de realização da intervenção de manutenção com base nas condições de uso, de segurança, de disponibilidade e de criticidade da máquina/equipamento na produção	2.11 Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade 2.12 Softwares de simulação 2.13 Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes 2.14 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental para atualização tecnológica 2.14.1 Requisitos de projeto 2.14.2 Novas tecnologias e tecnologias alternativas 2.14.3 Requisitos ambientais 2.15 Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos 2.15.1 Procedimentos de teste 2.15.2 Equipamentos de teste 2.15.3 Padrões de referência 2.16 Operações de manutenção de sistemas eletropneumáticos 2.16.1 Diagnóstico 2.16.2 Desmontagem 2.16.3 Montagem 2.16.4 Substituição 2.16.5 Documentação 2.16.6 Especificação de componentes eletropneumáticos para reposição
3.2 Orientar a reparação de automatizados de máquinas e equipamentos	3.2.1 Estabelecendo o perfil dos recursos humanos e o tipo de recursos materiais necessários à reparação do sistema automatizado em questão	• Definir os materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza da manutenção, os padrões e orientações da empresa • Definir, pelo uso de ferramentas específicas e com referência nas características da manutenção a ser realizada, o quantitativo e o perfil da equipe de execução da manutenção dos sistemas automatizados	3 AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA 3.1 Princípios físicos da hidráulica (grandezas) 3.1.1 Pressão 3.1.2 Vazão 3.1.3 Volume 3.1.4 Velocidade 3.1.5 Força 3.1.6 Temperatura 3.1.7 Dimensões de componentes 3.1.8 Potência
	3.2.2 Prestando suporte à execução das ações de reparação e/ou	• Definir soluções para situações imprevistas decorrentes da execução dos serviços de manutenção dos sistemas automatizados de	

	de substituição de peças ou componentes do sistema automatizado em questão	maquinas e equipamentos • Estabelecer, com base em referências de catálogos, normas, manuais, ..., as estratégias e os requisitos técnicos e de segurança a serem considerados na orientação das ações de reparação e/ou substituição de peças ou componentes dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos	3.2 Grupo de acionamento: unidades hidráulicas e seus componentes 3.3 Fluidos hidráulicos: tipos de fluidos; propriedades 3.4 Função e constituição dos elementos hidráulicos 3.5 Simbologia hidráulica e eletrohidráulica 3.6 Componentes para eletrohidráulica 3.7 Cálculos para a especificação de componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança 3.8 Desenho de esquemas hidráulicos e eletrohidráulicos 3.9 Sequência de montagem de sistemas eletrohidráulicos 3.10 Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade 3.11 Softwares de simulação 3.12 Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes 3.13 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental 3.13.1 Requisitos de projeto 3.13.2 Novas tecnologias e tecnologias alternativas 3.13.3 Requisitos ambientais 3.14 Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos 3.14.1 Procedimentos de teste
	3.2 .3 Realizando inspeções e avaliações quanto à adequação técnica dos serviços de reparação executados	• Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação dos parâmetros de funcionamento das máquinas e equipamentos • Avaliar a conformidade dos serviços de reparação executados com referência nas características originais da peça ou componente ou especificações do projeto • Reconhecer os padrões utilizados na realização de registros relativos a serviços de reparação realizados em peças e componentes de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos	
	3.2 .4 Testando o funcionamento	• Correlacionar os resultados dos testes realizados nas peças e	

	dos sistemas reparados com base nas referências técnicas pertinentes	componentes com os padrões de referência estabelecidos • Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos testes, medições e ensaios em peças e componentes de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos • Interpretar as instruções contidas no manual do fabricante e/ou documentos correlatos quanto à execução de testes, ajustes e regulagens em sistemas automatizados de máquinas e equipamentos	3.14.2 Equipamentos de teste 3.14.3 Padrões de referência 3.15 Operações de manutenção de sistemas eletrohidráulicos 3.15.1 Diagnóstico 3.15.2 Desmontagem 3.15.3 Montagem 3.15.4 Substituição 3.15.5 Documentação 3.15.6 Especificação de componentes eletrohidráulicos para reposição 4 SEGURANÇA EM SISTEMAS ELETROPNEUMÁTICOS E ELETROHIDRÁULICOS 4.1 EPI e EPC 4.2 Técnicas de bloqueios elétricos, mecânico, hidráulicos e pneumáticos 4.3 Análise de riscos em equipamentos 4.4 Normas de segurança
	3.2 .5 Determinando a realização de ajustes, regulagens e novas configurações, quando necessário, inclusive do diagrama	• Reconhecer os padrões utilizados para o registro dos ajustes, regulagens e novas configurações em sistemas automatizados reparados • Definir, quando necessário, a realização de ajustes, regulagens e novas configurações nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes	5 COORDENAÇÃO DE EQUIPE 5.1 Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia 5.2 Gestão da Rotina 5.3 Tomada de decisão 6 DESENVOLVIMENTO DE EQUIPES DE TRABALHO 6.1 Motivação de pessoas 6.2 Capacitação 6.3 Avaliação de desempenho 6.4 Processos de comunicação 7 ADMINISTRAÇÃO DE CONFLITOS 7.1 Identificação 7.2 Expressão de emoções 7.3 Intervenção em conflitos

	3.2 .6 Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na reparação	- Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e componentes dedicados à manutenção dos sistemas de automação - Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção de sistemas de automação, considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção	8 RELAÇÕES DE TRABALHO 8.1 Organograma 8.2 Relacionamentos internos 8.3 Relacionamento com representações externas 8.4 Relação ganha x ganha x jogo soma zero
	3.2 .7 Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo	Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção de sistemas automatizados	
Capacidades Básicas			

Capacidades Socioemocionais
- Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas - Apresentar postura ética - Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa - Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade - Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos - Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação

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

Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, Biblioteca com computadores com softwares específicos e acesso à internet, Laboratório de Informática, Laboratório de eletropneumática, Laboratório de eletrohidráulica, Laboratório eletricidade industrial
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Kit multimídia: projetor, tela, computador, Computadores com acesso à internet (com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, simuladores eletropneumáticos e eletrohidráulicos), Sistema de geração de ar comprimido, Alicates universais isolados, Alicates de corte isolados, Alicates desencapadores de fios, Alicates de bico meia cana longo isolados, Alicates de prensar terminais, Chaves de fendas isoladas (diversos tamanhos), Chaves de fendas cruzadas isoladas (diversos tamanhos), Bancadas didáticas de eletricidade, Bancada de sensores, Bancadas didáticas de eletrohidráulica, Bancadas didáticas de eletropneumática, Multímetros, Megôhmetros, Tacômetros, Câmera termográfica ou pirômetro de contato ou laser
Materiais	Materiais de consumo, Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva, Consumíveis (fita isolantes, cabos elétricos, terminais, mangueiras, ...), Catálogos, Manuais
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso

Unidade Curricular CONTROLORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS			Carga Horária 60 h
Função: F.3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para acessar e parametrizar Controladores Lógicos Programáveis por ocasião da realização de serviços de manutenção em sistemas de controle e acionamento eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
3.3.3 Acessar controladores lógicos programáveis de máquinas e	3.3.3.1 Considerando os requisitos técnicos e	Interpretar a simbologia empregada em	1 CLPS 1.1 Introdução 1.1.1 Sistema de comando 1.1.2 Sistema de controle

equipamentos via IHM	funcionalidade dos CLPs	diagramas básicos de CLPs • Reconhecer os diferentes tipos de CLPs, suas características, funções, aplicações e formas de acesso, bem como os seus acessórios	1.1.3 Conceitos de Controlador Lógico Programável 1.1.4 Histórico 1.1.5 Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (analógicas e digitais) e outros periféricos 1.1.6 Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação 1.1.7 Definição de variáveis 1.1.8 Estruturação de bancos de dados 1.2 Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3 1.2.1 Análise pela álgebra booleana 1.2.2 Lista de Instruções – IL 1.2.3 Diagrama Ladder – LD 1.2.4 Programação com recursos avançados da linguagem Ladder 1.2.5 Diagramas de blocos de função – FBD 1.2.6 Grafset – SFC 1.2.7 Texto Estruturado – ST 1.3 Alarmes: interpretação de códigos de erros 1.4 Módulos de Expansão 1.5 Interface homem-máquina (IHM) 1.6 Edição 1.7 Compilação 1.8 Simulação 1.9 Interpretação de desenhos de esquemas de programas 1.10 Comunicação Digital 1.10.1 Comunicação serial RS-232, RS-485, USB 1.10.2 Introdução às Redes de Computadores 1.10.3 Topologias, arquiteturas, modelo de
	3.3 .2 Rastreando possíveis falhas nos sistemas mecânicos dos equipamentos	• Interpretar os alarmes dos sistemas automatizados • Correlacionar as características dos alarmes às possíveis falhas dos sistemas • Identificar a necessidade de soluções especializadas para as falhas identificadas nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos	
	3.3 .3 Atendendo as indicações do fabricante	• Interpretar, no manual do fabricante, as informações referentes aos requisitos a serem considerados no acesso aos CLPs	
	3.3 .4 Observando as entradas e saídas dos sinais elétricos	• Interpretar os diagramas dos CLPs com vistas ao reconhecimento do comportamento das entradas e saídas dos sinais elétricos	
Capacidades Básicas			

	referência ISO/OSI sistema centralizado 1.10.4 Protocolo de Comunicação TCP/IP, interconexão de redes com bridges, roteadores e gateways 1.10.5 Introdução às redes industriais 1.10.6 Protocolos Field Bus / Modbus Plus e HART 1.10.7 Devicnet, profibus e ethernet industrial 1.10.8 Aplicação prática com controladores lógicos programáveis e dispositivos de campo comunicando em rede 1.10.9 Integração de Sistemas 1.10.10 Análise de fluxogramas de automação 1.11 Sistemas Supervisórios (Noções) 1.11.1 Apresentação das características e funcionalidades da ferramenta para desenvolvimento de sistemas de supervisão e controle de processos 1.11.2 Configurações do ambiente supervisor 1.11.3 Descrição do funcionamento dos módulos configurador, runtime e master 1.11.4 Etapas de criação de um aplicativo: conceito, criação, propriedades 1.11.5 Organizar Tags: criação, edição, propriedades 1.11.6 Tipos de alarmes. Drivers de comunicação (DLLs). Criação de telas: configuração, edição, objetos de animação, scripts
--	--

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas

- Apresentar postura ética
- Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa
- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade
- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos
- Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação

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

Ambientes Pedagógicos	• Sala de Aula, Laboratório de CLP, Laboratório de Informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Kit multimídia: projetor, tela, computador, Computadores com acesso à internet (com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, software de comunicação e programação de CLP), CLPs, Alicates universais isolados, Alicates de corte isolados, Alicates desencapadores de fios, Alicates de bico meia cana longo isolados, Alicates de prensar terminais, Chaves de fendas isoladas (diversos tamanhos), Chaves de fendas cruzadas isoladas (diversos tamanhos), Bancadas didáticas de eletricidade, Bancada de sensores, Multímetros, Megôhmmetros, Tacômetros
Materiais	• Materiais de consumo, Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva, Consumíveis (fita isolantes, cabos elétricos, terminais, mangueiras, ...), Catálogos, Manuais
Observações/recomendações	• Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso