

**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO PARÁ
CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL GETÚLIO VARGAS**

PLANO DE CURSO

**HABILITAÇÃO TÉCNICA: ELETROMECAÂNICA
EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**Belém
2025**

Federação das Indústrias do Estado do Pará

Alex Dias Carvalho

Presidente

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

Dário Antônio Bastos de Lemos

Diretor Regional do SENAI-PA

Superintendente Regional do SESI-PA

Diretoria Administrativa

Agostinho Alencar Martins

Diretor

Gerência Executiva de Educação Profissional

Davis Silva Siqueira

Gerente

Diretor do CEP Getúlio Vargas

Wilson Ferreira Correa

Diretor

Plano de Curso Técnico em Eletromecânica

SENAI-PA, 2025

Gerência Executiva de Educação Profissional – Davis Silva Siqueira

Diretor do CEP Getúlio Vargas - Welson Ferreira Corrêa

Elaboração:

Marcio Antônio Campos de Lira – Docente – SENAI Getúlio Vargas

Orlando Costa Sobrinho – Docente – SENAI Getúlio Vargas

Clenilson Adir Felipe da Silva – Docente – SENAI Getúlio Vargas

Maria Elizabeth Serra e Silva – Coordenadora Pedagógica – SENAI Getúlio Vargas

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. 2025.

1. ELETROMECAÂNICA - HABILITAÇÃO TÉCNICA. I. TÍTULO.

CDD - 621.3

GEEP – Gerência Executiva de Educação Profissional
Travessa Quintino Bocaiúva, nº 1588, Bloco B, 4º andar – Nazaré
CEP: 66035-190 Telefone: (91) 4009-4773 Fax: (91) 3222-5073.
SENAI – DR/ Pará
<http://webmail.senaipa.org.br>

Este Plano de Curso foi concebido com base no Itinerário Formativo Nacional da área de Metalmeccânica - Mecânica elaborado pelo Comitê Técnico Setorial Nacional constituído por especialistas Técnicos, de forma articulada nacionalmente e validado pelo Comitê Técnico Setorial Regional do segmento tecnológico de Fabricação de máquinas e equipamentos do SENAI/PA.

O Comitê Técnico Setorial Regional contou com a participação:

Clenilson Aldir Felipe da Silva - Docente – SENAI Getúlio Vargas

José Rosendo Moreira da Cunha - Docente – SENAI Getúlio Vargas

Layo Ricardo Machado Leal - Docente – SENAI Getúlio Vargas

Marcio Antônio Campos de Lira – Docente – SENAI Getúlio Vargas

Marcelo Lima Cardoso - Docente – SENAI Getúlio Vargas

Orlando Costa Sobrinho – Docente – SENAI Getúlio Vargas

Maria Elizabeth Serra e Silva – Coordenadora Pedagógica – SENAI Getúlio Vargas

PLANO DE CURSO

CNPJ: 03.785.762.0002-10

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

Nome Fantasia: CEP Getúlio Vargas

Esfera Administrativa: Privada

Endereço: TRAVESSA BARÃO DE TRIUNFO, 2806

Cidade/UF/CEP: Belém/Pará CEP: 66093-050

Telefone/Fax: (91) 3366-0936/0927

SITE: www.fiepa.org.br/senai

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: 740 horas

Qualificação Profissional Técnica: Mantenedor de Sistemas Eletromecânicos

Carga Horária: 1100 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

SUMÁRIO

I JUSTIFICATIVA	8
II OBJETIVOS	10
2.1 Geral.....	10
2.2 Específicos	10
III REQUISITOS DE ACESSO	11
IV PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	12
4.1 Competência geral	12
4.2 Relação das funções.....	12
4.3 Competências socioemocionais	18
4.4 Contexto de trabalho da ocupação	18
4.5 Indicações de conhecimentos referentes ao perfil profissional.....	24
4.6 Relação das unidades de qualificação	26
V ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	27
5.1 Itinerário formativo	28
5.2 Matriz curricular – Técnico em Eletromecânica.....	29
5.3 Organização interna das unidades curriculares	30
5.3.1 MÓDULO BÁSICO	30
5.3.2 MÓDULO INTRODUTÓRIO	42
5.3.3 MÓDULO ESPECÍFICO I	54
5.3.4 MÓDULO ESPECÍFICO II	73
5.3.5 MÓDULO ESPECÍFICO III.....	89
5.4 Metodologia procedimentos e estratégias pedagógicas.....	111
5.5 Desenvolvimento de Projeto de Conclusão de Curso (PCC).....	114
5.6 Estágio supervisionado (não obrigatório)	116
VI CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	116
VII CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	117
VIII INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	120
8.1 Demonstrativo da infraestrutura física (imóvel).....	120
8.2 Demonstrativo da infraestrutura física (móveis e equipamentos).....	121

8.3 Equipamentos de laboratórios para o curso de eletromecânica	124
8.3.1 LABORATÓRIO DE METALMECANICA	124
8.3.2 LABORATÓRIO DE METROLOGIA	130
8.3.3 LABORATÓRIO DE SOLDAGEM	132
8.3.4 LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA	135
8.3.5 LABORATÓRIO DE METROLOGIA	137
8.3.6 LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE PREDIAL	138
IX DEMONSTRATIVO DO SISTEMA DE GESTÃO.....	140
X PESSOAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO E DOCENTE.....	141
10.1 Demonstrativo do corpo administrativo e técnico	142
10.2 Demonstrativo do corpo docente	143
XI CERTIFICADOS E DIPLOMAS	146

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.

A capital paraense fica localizada geograficamente a 1º 27' 21" de latitude Sul e 4º 30' 15" de longitude Oeste, a quatro metros acima do nível do mar, às margens da Baía do Guajará e do Rio Guamá, distante 120 quilômetros do mar no estuário do Rio Pará.

Com cerca de 1,4 milhões de habitantes, Belém abriga quase 30% da população do Estado do Pará, constitui-se no principal centro urbano da Amazônia.

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, 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.

Ao longo das últimas duas décadas, o consumo de energia elétrica apresentou índices de expansão bem superiores ao Produto Interno Bruto (PIB), fruto do crescimento populacional concentrado nas zonas urbanas, do esforço de aumento da oferta de energia e da modernização da economia.

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.

Os dados demonstram que os setores, industrial, mineração, agroindustrial, e de energia são responsáveis pelo surgimento de ofertas de negócios e serviços no estado, que demandam profissionais qualificados para atendimento deste mercado. O profissional da área da indústria encontra espaço de empregabilidade/empreendedorismo, em todos os setores da economia.

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 noturno, sendo turma com 40 alunos. No período de 2025 a 2027, será mantido o turno e o número de turmas de acordo com a previsão inicial.

II OBJETIVOS

2.1 Geral

O curso de Habilitação Técnica de nível médio 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.

2.2 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.

III REQUISITOS DE ACESSO

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

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

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

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

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

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

IV PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

O perfil profissional do **Técnico em 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.

Habilitação Técnica: Eletromecânica
Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais
Segmento Tecnológico: Fabricação de máquinas e equipamentos
Nível de Educação Profissional: Técnico de nível médio

4.1 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.

4.2 Relação das funções

Função 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.

Função 2: 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.

Função 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.

Função 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.

FUNÇÃO 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	
Subfunção	Padrões de Desempenho
1.1 Planejar a manutenção	<ul style="list-style-type: none">• Considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente;• Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção;• 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;• Estabelecendo os requisitos, períodos e condições para a realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante;• Atendendo os padrões, normas e procedimentos da empresa;• Considerando o tipo de manutenção a ser realizada;• Considerando as especificações do fabricante;• Considerando o custo-benefício da ação de manutenção requerida;• Considerando o histórico de manutenções da máquina e/ou equipamento;• Considerando a criticidade das anomalias das máquinas e equipamentos.

<p>1.2 Orientar a manutenção de sistemas mecânicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo; • Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na manutenção; • Controlando a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos; • Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos; • Testando o funcionamento das máquinas e equipamentos com base nas referências técnicas pertinentes; • Realizando as inspeções e avaliações necessárias; • Controlando as lubrificações realizadas pelos operadores; • Controlando as ações de substituição de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes; • Controlando as ações de produção de peças de reposição com base nas características originais do projeto ou especificações da engenharia; • Controlando as ações de reparação de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes; • Dimensionando os recursos humanos e o uso dos materiais, máquinas, ferramentas e equipamentos requeridos pela natureza da manutenção a ser executada.
<p>1.3 Orientar a manutenção de sistemas elétricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atendendo os requisitos e normas de segurança aplicáveis ao processo de manutenção em questão; • Realizando os testes funcionais do sistema elétrico com referência nas especificações do projeto e normas; • Controlando as ações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos; • Considerando as técnicas e procedimentos de execução da manutenção; • Empregando as técnicas de gestão da manutenção pertinentes; • Considerando as indicações e especificações da documentação técnica; • Diagnosticando falhas, defeitos e suas possíveis causas.
<p>1.4 Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estimando a vida útil da máquina/equipamento a partir dos parâmetros do fabricante, análises diagnósticas e histórico das manutenções; • Elaborando o memorial descritivo / histórico / relatório de manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa.

FUNÇÃO 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	
Subfunção	Padrões de Desempenho
2.1 Organizar o processo produtivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecendo os parâmetros técnicos para os diferentes processos de fabricação e demandados; • Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo de montagem em questão; • Estabelecendo o cronograma de trabalho com base na complexidade dos processos e na disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e logísticos demandados; • Estabelecendo os parâmetros técnicos para as diferentes etapas do processo de montagem; • Estabelecendo a sequência de operações a serem executadas com base nas características do projeto; • Considerando as características do projeto.
2.2 Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo; • Orientando as equipes com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos; • 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; • Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto; • Considerando as características e as variáveis do processo de fabricação em execução; • Considerando as especificações técnicas do projeto.
2.3 Orientar a montagem de sistemas mecânicos	<ul style="list-style-type: none"> • Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem; • Controlando o comissionamento dos sistemas mecânicos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência; • Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa; • Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe.

<p>2.4 Orientar a montagem de sistemas elétricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem; • Controlando o comissionamento dos sistemas elétricos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência; • Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa; • Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe.
-------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p align="center">FUNÇÃO 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</p>	
<p align="center">Subfunção</p>	<p align="center">Padrões de Desempenho</p>
<p>3.1 Realizar avaliações diagnósticas de sistemas automatizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Decidindo sobre a necessidade e, se for o caso, sobre o tipo de intervenção a ser realizada; • Realizando testes e medições com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e/ou pneumáticos contidos nos manuais dos fabricantes ou documentos correlatos; • Verificando a coerência e/ou a conformidade das informações recebidas com o real estado do sistema automatizado; • Considerando as informações dos clientes, operadores da máquina e/ou equipamento e histórico de manutenção.
<p>3.2 Orientar a reparação de automatizados de máquinas e equipamentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo; • Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na reparação; • Determinando a realização de ajustes, regulagens e novas configurações, quando necessário, inclusive do diagrama; • Testando o funcionamento dos sistemas reparados com base nas referências técnicas pertinentes; • Realizando inspeções e avaliações quanto à adequação técnica dos serviços de reparação executados; • Prestando suporte à execução das ações de reparação e/ou de substituição de peças ou componentes do sistema automatizado em questão; • Estabelecendo o perfil dos recursos humanos e o tipo de recursos materiais necessários à reparação do sistema automatizado em questão.
<p>3.3 Acessar controladores lógicos programáveis de máquinas e equipamentos via IHM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observando as entradas e saídas dos sinais elétricos; • Atendendo as indicações do fabricante; • Rastreamento possíveis falhas nos sistemas mecânicos dos equipamentos; • Considerando os requisitos técnicos e funcionalidade dos CLPs.

FUNÇÃO 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.	
Subfunção	Padrões de Desempenho
4.1 Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborando a documentação técnica de sua competência em conformidade com os padrões e normas pertinentes; • Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto; • Estabelecendo as fases de desenvolvimento e as áreas de gerenciamento do projeto com base nas suas características e especificações técnicas pertinentes; • Realizando, em conjunto com a equipe, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto; • Considerando as necessidades do cliente e do mercado.
4.2 Apoiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais, componentes e tecnologias aplicáveis ao projeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto; • Simulando, em software específico, o funcionamento dos sistemas; • Elaborando desenhos técnicos relativos ao projeto; • Detalhando tecnicamente os elementos do projeto; • Sugerindo processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com o projeto; • Prestando informações técnicas que impactam o projeto; • Considerando a aplicação dos materiais, componentes e tecnologias.
4.3 Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas; • Realizando testes de funcionamento dos sistemas de automação com base nas normas técnicas e características das máquinas e equipamentos; • Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos; • Especificando os componentes que constituem os sistemas de automação com base nos esforços a que serão submetidas as máquinas e equipamentos; • Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos do cliente; • Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental; • Considerando o contexto de utilização das máquinas e equipamentos.

<p>4.4 Construir protótipos de projetos eletromecânicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto; • Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas; • Testando o funcionamento dos sistemas; • Montando os conjuntos com base nas especificações do projeto; • Utilizando recursos e tecnologias disponíveis no mercado; • Produzindo componentes de conjuntos com base nas especificações do projeto; • Considerando as especificações técnicas do projeto.
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.3 Competências socioemocionais

<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar comportamento ético na conduta pessoal e profissional; • Apresentar postura proativa e atitude inovadora e empreendedora, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas e profissionais; • Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo; • Atuar na orientação de equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, orientando colaboradores, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa; • Atuar profissionalmente, cumprindo os princípios de higiene e saúde, os procedimentos de qualidade e de meio ambiente e as normas de segurança aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade; • Estabelecer relacionamento profissional com instâncias externas e internas; • Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

4.4 Contexto de trabalho da ocupação

Meios de Produção
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas e lubrificação • Comandos elétricos e controladores • Controladores de processos • Sistemas eletroeletrônicos • Sistemas eletromecânicos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos • Máquinas de prototipagem rápida • Máquinas e equipamentos eletrohidropneumáticos • Máquinas e equipamentos de usinagem convencionais

- Máquinas e equipamentos de soldagem
- Máquinas e equipamentos de medição
- Máquinas e equipamentos dedicados à manutenção preditiva, preventiva e corretiva
- Máquinas e equipamentos de conformação
- Máquinas de elevação e transporte
- Geradores de energia
- Equipamentos para ensaios mecânicos estáticos (destrutivos e não destrutivos)
- Equipamentos para bloqueio de fontes de energia e sinalização
- Equipamentos de tratamento térmico
- Equipamentos de corte
- Computadores e equipamentos de informática (micros, impressoras, scanner, plotter, etc.)
- Instrumentos de medição, verificação e controle
- Ferramentas e instrumentos elétricos
- Ferramentas pneumáticas e hidráulicas
- Ferramentas de corte
- Consumíveis para soldagem
- Materiais para registros
- Materiais para desenho
- Materiais metálicos e não metálicos
- Consumíveis para usinagem
- Consumíveis para manutenção
- Componentes e consumíveis elétricos e eletrônicos
- Elementos de máquinas
- Softwares supervisórios
- Softwares de comunicação e transferência de dados entre equipamentos (indústria 4.0)
- Softwares de gestão da manutenção de máquinas e equipamentos
- Planilhas eletrônicas para geração de gráficos, tabelas e relatórios técnicos
- Softwares gerenciadores e de simulação de produtos, processos e projetos
- Softwares de projetos (CAD)

Métodos e Técnicas de Trabalho

- Catálogos e Manuais
- Ferramentas de gestão da manutenção

- Ferramentas de gestão da qualidade e produtividade
- MCC – Manutenção Centrada em Confiabilidade
- Metodologias e ferramentas de gerenciamento de projetos (por exemplo, PERT-CPM)
- Métodos para aplicação de tratamentos térmicos
- Métodos para ensaios tecnológicos
- Normas Regulamentadoras - NRs
- Normas técnicas nacionais (ABNT, NBR) e internacionais (ISO, DIN e outras)
- PCM (Planejamento e Controle da Manutenção)
- Procedimentos técnicos internos
- Processos de produção: manufatura, fundição, trefilação, laminação etc.
- Sistema de comunicação e informação
- Sistemas de controle estatísticos de processos (CP/CPK) racionalização do trabalho
- Técnicas de ajuste e regulagem mecânica e set up
- Técnicas de análise de problemas e tomada de decisão
- Técnicas de aplicação e desenvolvimento de sistemas eletromecânicos
- Técnicas de gestão de pessoas
- Técnicas de içamento e movimentação de Cargas
- Técnicas de logística industrial
- Técnicas de manutenção
- Técnicas de orçamento
- Técnicas de programação e planejamento de processos industriais
- Técnicas de retrofitting
- Técnicas em gestão de ativos
- Técnicas para tratamento de superfície
- TPM – Manutenção Produtiva Total.

Condições de Trabalho

Condições ambientais

- Condições ergonômicas variáveis
- Ambientes com iluminação e ventilação variados
- Ambientes insalubres ou perigosos
- Ambientes internos e externos, com vários postos de trabalho

- Atividades repetitivas

Condições gerais

- Para pessoas com deficiência, são observados os requisitos de acessibilidade descritos na NBR nº 9050, nos Conceitos do Desenho Universal, na Lei nº 13.146/2015 e na Legislação específica da Deficiência em questão.

Equipamentos de segurança

- EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva) de acordo com a atividade a ser executada;
- EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) de acordo com a atividade a ser executada.

Riscos profissionais

- Riscos biológicos: Infecções externas (dermatites); Infecções internas; animais peçonhentos
- Riscos ergonômicos: Movimentos repetitivos; Posição ergonômica em relação à atividade a ser desenvolvida;
- Riscos físicos: Queda; Queimaduras; Choque elétrico; Ruído; Variações de temperatura; Vibrações; Elementos cortantes e perfurantes (corte, amputações, esmagamentos, ...); radiações solares; radiações ionizantes; fumos metálicos;
- Riscos químicos: Exposição a produtos químicos, vapores e gases.

Turnos e horários

- Trabalho em três turnos, com possibilidade de trabalho em turnos e jornadas extras ou flexíveis.

Posições no Processo Produtivo

Contexto Funcional e Tecnológico

- As atividades do profissional consistem, basicamente, em trabalhos de planejamento, execução, inspeção, instalação e projeto de máquinas e equipamentos eletromecânicos. Realiza usinagem e soldagem de peças.
- Interpreta esquemas de montagem e desenhos técnicos. Realiza montagem, manutenção e entrega técnica de máquinas e equipamentos eletromecânicos. Realiza medições, testes e calibrações de equipamentos eletromecânicos. Executa procedimentos de controle de qualidade e gestão
- Quando em empresas, o técnico está em condição de dependência hierárquica, com grau médio/alto de responsabilidade e autonomia no desempenho de suas atividades.

Contexto Profissional

- A atividade do Técnico em Eletromecânica é desenvolvida em indústrias de diferentes portes, segmentos e níveis tecnológicos, como: Indústrias com linhas de produção automatizadas, aeroespaciais, automobilística, metalomecânica e plástico; Indústrias de transformação e extrativa em geral; Empresas de manutenção e reparos; Empresas que atuam na instalação, manutenção, comercialização e utilização de equipamentos e sistemas eletromecânicos; Grupos de pesquisa que desenvolvam projetos na área de eletromecânica
- Laboratórios de controle de qualidade, calibração e manutenção
- Situação de emprego: vínculo formal através da CLT, estatutário ou como pessoa jurídica

Possíveis Saídas para o Mercado de Trabalho

- Assistente em Manutenção Eletromecânica
- Comprador Técnico
- Consultor em Manutenção (autônomo) Eletromecânica
- Líder / Encarregado de Manutenção Eletromecânica
- Mantenedor de Máquinas e Equipamentos Eletromecânicos
- Planejador de Manutenção Eletromecânica
- Técnico em Eletromecânica

Vendedor Técnico.

Evoluções da Ocupação

- Adesão à produção com tecnologias limpas
- Atualizações relativas aos sistemas de gestão da qualidade, saúde, segurança e meio ambiente
- Autodesenvolvimento e atualização tecnológica
- Células Flexíveis de Manufatura Avançada
- Desenvolvimento de qualidades pessoais (ética, atitudes e comportamento)
- Exercer, com visão sistêmica, múltiplas funções, cumprindo os aspectos ambientais, sociais e de segurança
- Exigências no atendimento às normas e regulamentações, especialmente as de segurança
- Gestão de ativos industriais
- Globalização do mercado de trabalho
- Integrar as novas tecnologias às rotinas de trabalho
- Leitura técnica (Língua inglesa)

- Máquinas com alta tecnologia com sensores de segurança e detecção de falhas
- Máquinas e equipamentos com tecnologia digital e virtual
- Novas ferramentas da qualidade e de gestão
- Novas tecnologias aplicadas à produção
- Novas tecnologias de acesso à informação
- Novas tecnologias dos processos de fabricação
- Simulação virtual de processos de manufatura (PLM)
- Ter postura proativa e resiliente
- Tomar decisões no âmbito de suas responsabilidades
- Uso de novos materiais e insumos em geral
- Utilizar softwares e aplicativos específicos ou direcionados aos processos produtivos
- Visão empreendedora

Visão Sistêmica

Formação Profissional Relacionada à Ocupação

- Aperfeiçoamento em Automação Industrial
- Aperfeiçoamento em desenho assistido por computador (CAD)
- Aperfeiçoamento em Hidráulica e Eletrohidráulica
- Aperfeiçoamento em Pneumática e Eletropneumática
- Aperfeiçoamento em soldagem
- Aperfeiçoamento em usinagem
- Bacharelado em ciências e tecnologia
- Bacharelado em engenharia de automação
- Bacharelado em engenharia de controle e automação
- Bacharelado em engenharia de instrumentação
- Bacharelado em engenharia de manutenção eletrônica
- Bacharelado em engenharia elétrica
- Bacharelado em engenharia eletrônica
- Bacharelado em engenharia mecânica
- Bacharelado em engenharia mecatrônica
- Bacharelado em engenharia metalúrgica
- Bacharelado em engenharia produção mecânica
- Curso superior de tecnologia em automação industrial

- Curso superior de tecnologia em eletrônica industrial
- Curso superior de tecnologia em eletrotécnica industrial
- Curso superior de tecnologia em fabricação mecânica
- Curso superior de tecnologia em manutenção industrial
- Curso superior de tecnologia em mecatrônica industrial
- Curso superior de tecnologia em processos metalúrgicos
- Curso superior de tecnologia em sistemas elétricos
- Especialização técnica em manufatura assistida por computador (CAM)
- Especialização técnica em programação e operação de máquinas CNC

4.5 Indicações de conhecimentos referentes ao perfil profissional

Funções	Conhecimentos relacionados
<p>F1 – 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</p>	<p>Conhecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenho Técnico • Simbologia • Tecnologia dos Materiais • Metais: conformações e transformações mecânicas • Metais não ferrosos • Tratamento térmico • Elementos de máquinas, de apoio, de transmissão, elásticos e de vedação • Metrologia: instrumentos de medição • Grandezas fundamentais do circuito elétrico • Circuitos elétricos e inter-relações das grandezas no circuito • Corrente contínua e alternada • Transformador monofásico e trifásico • Circuitos trifásicos • Gerador trifásico • Motor síncrono, motor de corrente contínua e motores de indução (assíncrono) • Inversores e servo motores CA • Acionamentos • Pneumática: gases, ar comprimido, tubulação unidades geradoras de ar comprimido • Hidráulica: líquido sob pressão, grupo de acionamento hidráulico • Atuadores, válvulas de fluxo, direcionais hidráulicas e pneumáticas

	<ul style="list-style-type: none"> ● Eletropneumática / ● Eletrohidráulica: componentes dos circuitos elétricos, circuitos Eletropneumáticos e Eletrohidráulicos ● Legislação ● Gestão administrativa de pessoas ● Relações humanas no trabalho ● Avaliação de desempenho ● Sistemas de qualidade ● Logística
<p>F2 – 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</p>	<p>Conhecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desenho técnico ● Processos produtivos ● Processos de fabricação ● Elementos de máquinas ● Máquinas e ferramentas ● Tecnologia de ferramentas ● Metrologia ● Manufatura enxuta ● Montagem de conjuntos mecânicos ● Ajustes e tolerâncias ● Tratamento e acabamento de superfícies ● Processos de conformação e soldagem ● Análise de tempos ● Técnicas de liderança ● Logística ● Processos de formação original (Fundição; Sinterização; Injeção,...) Transformação
<p>F3 – 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</p>	<p>Conhecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hidráulica ● Pneumática ● Eletrohidráulica ● Eletropneumática ● Comandos Elétricos ● (Diagramas) ● Circuitos de carga ● Diagrama unifilares ● Acionamento de motores elétricos ● CLP ● Princípios da Eletricidade ● Tipos de Circuitos Elétricos ● Leis de Kirchhoff ● Componentes de Circuitos ● Elétricos ● Instrumentos de Medidas

	<ul style="list-style-type: none"> ● Elétricas ● Segurança em Eletricidade ● Magnetismo e ● Eletromagnetismo ● Transformador ● Motores Elétricos
<p>F4 – 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</p>	<p>Conhecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desenho assistido por computador - Autocad ● Comandos de manipulação de arquivos ● Comandos de desenho ● Dimensionamento de desenhos ● Impressão de desenhos ● Projeto ● Planejamento e controle ● Efeito volume/variedade no projeto

4.6 Relação das unidades de qualificação

<p>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</p> <p>Unidade de Qualificação 1: Instalador de Sistemas Eletromecânicos</p> <p>Funções que se agrupam: F1 - 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</p> <p>Unidade de Qualificação 2: Mantenedor de Sistemas Eletromecânicos</p> <p>Funções que se agrupam: F2 - 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</p>

F3 - 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.

Habilitação Técnica de nível médio: Técnico em Eletromecânica

Funções que se agrupam:

F1, F2, F3 e F4 - Realizar ações relativas à manutenção de sistemas eletromecânicos, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto de Trabalho da Habilitação: de acordo com o perfil profissional do Técnico em Eletromecânica.

V ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

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

O itinerário formativo está estruturado em 04 módulos: Um Introdutório e três Específicos.

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

O **Módulo específico I** tem caráter profissional é integrado por unidades curriculares referentes à construção das competências técnicas específicas e socioemocionais requeridas ao desempenho da qualificação profissional **Instalador de Sistemas Eletromecânicos**.

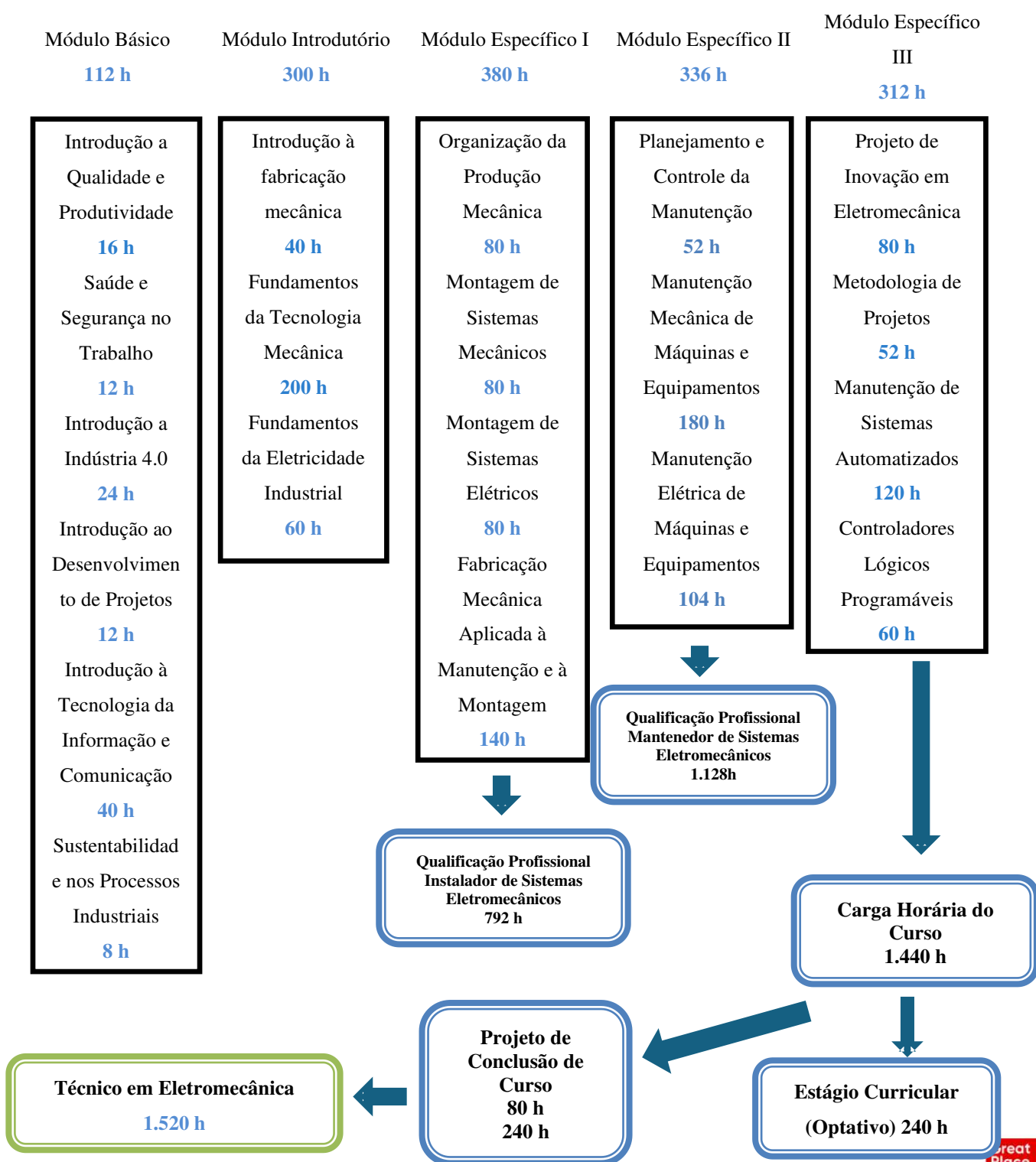
O **Módulo específico II** tem caráter profissional é integrado por unidades curriculares referentes à construção das competências técnicas específicas e socioemocionais requeridas ao desempenho da qualificação profissional de **Mantenedor de Sistemas Eletromecânicos**

O **Módulo específico III** integrado por unidades curriculares referentes à construção das competências técnicas específicas e socioemocionais requeridas ao desempenho da qualificação profissional do **Técnico em Eletromecânica**, somadas a carga horária de Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso.

O aluno que concluir, com aproveitamento, as Unidades Curriculares que compõem o Módulo Introdutório e os Módulos Específicos do itinerário formativo do curso, faz jus ao **Diploma de Técnico**

em **Eletromecânica**, com carga horária total de **1520** horas, Modalidade – Habilitação Técnica de nível médio.

5.1 Itinerário formativo



5.2 Matriz curricular – Técnico em Eletromecânica

LEGISLAÇÃO: Lei Federal nº 9.394/96 Decreto Federal nº 5.154/04 Resolução CNE/CEB N° 6/12	Módulo Básico		Carga Horária
	Introdução a qualidade e produtividade		16h
	Saúde e segurança no trabalho		12h
	Introdução a indústria 4.0		24h
	Introdução ao desenvolvimento de projetos		12h
	Introdução à tecnologia da informação e comunicação		40h
	Sustentabilidade nos processos industriais		8h
	Subtotal		112h
	Módulo Introdutório		Carga Horária
	Introdução à fabricação mecânica		40h
	Fundamentos da tecnologia mecânica		200h
	Fundamentos da eletricidade industrial		60h
	Subtotal		300h
	Módulo Específico I		Carga Horária
	Organização da produção mecânica		80h
	Montagem de sistemas mecânicos		80h
	Montagem de sistemas elétricos		80h
	Fabricação mecânica aplicada à manutenção e à montagem		140h
	Subtotal		380h
	Módulo Específico II		Carga Horária
	Planejamento e controle da manutenção		52h
	Manutenção mecânica de máquinas e equipamentos		180h
	Manutenção elétrica de máquinas e equipamentos		104h
	Subtotal		336h
	Módulo Específico III		Carga Horária
	Projeto de inovação em eletromecânica		80h
	Metodologia de projetos		52h
	Manutenção de sistemas automatizados		120h
	Controladores lógicos programáveis		60h
Subtotal		312h	
Módulo Específico V		Carga Horária	
Desenvolvimento de PCC		80h	
Carga Horária do Curso (Unidades Curriculares)		1440	
Total Geral do Curso (Unidades Curriculares + TCC Obrigatório)		1520h	
Estágio Supervisionado (optativo)		240h	

5.3 Organização interna das unidades curriculares

5.3.1 MÓDULO BÁSICO

Unidade Curricular INTRODUÇÃO A QUALIDADE E PRODUTIVIDADE		Carga Horária: 16 h
Funções:		
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
Capacidades Básicas	Conhecimentos	
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais. Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais. Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa. 	<p>1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</p> <p>1.1 Sistema de Comunicação</p> <p>1.2 Organização das funções, informações e recursos</p> <p>1.3 Funções e responsabilidades</p> <p>1.4 Formal e informal</p> <p>2 VISÃO SISTÊMICA</p> <p>2.1 Pensamento sistêmico</p> <p>2.2 Microcosmo e macrocosmo</p> <p>2.3 Conceito</p> <p>3 FILOSOFIA LEAN</p> <p>3.1 Ferramentas</p> <p>3.1.1 Mapa de fluxo de valor</p> <p>3.1.2 Cadeia de valores</p> <p>3.1.3 Takt-time</p> <p>3.1.4 Cronoanálise</p> <p>3.1.5 Diagrama espaguete</p> <p>3.2 Etapas</p> <p>3.2.1 Encerramento</p> <p>3.2.2 Monitoramento</p> <p>3.2.3 Intervenção</p> <p>3.2.4 Coleta</p> <p>3.2.5 Preparação</p> <p>3.3 Pilares</p> <p>3.4 Mindset</p> <p>3.5 Definição e importância</p> <p>4 MÉTODOS E FERRAMENTAS DA QUALIDADE</p> <p>4.1 Definição e Aplicabilidade</p> <p>4.1.1 Diagrama de dispersão</p> <p>4.1.2 Folha de verificação</p> <p>4.1.3 5W2H</p>	

	<p>4.1.4 CEP</p> <p>4.1.5 Diagrama de Ishikawa</p> <p>4.1.6 Diagrama de Pareto</p> <p>4.1.7 Fluxograma de processos</p> <p>4.1.8 Brainstorming</p> <p>4.1.9 Histograma</p> <p>4.1.10 MASP</p> <p>4.1.11 PDCA</p> <p>5 PRINCÍPIOS DA GESTÃO DA QUALIDADE</p> <p>5.1 Gestão de relacionamentos</p> <p>5.2 Melhoria</p> <p>5.3 Tomada de decisão baseado em evidências</p> <p>5.4 Abordagem de processos</p> <p>5.5 Engajamento das pessoas</p> <p>5.6 Liderança</p> <p>5.7 Foco no cliente</p> <p>6 QUALIDADE</p> <p>6.1 Evolução da qualidade</p> <p>6.2 Definição</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Capacidades Socioemocionais

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

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

Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, Biblioteca e Laboratório de Informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Computadores com acesso à internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica e editor de apresentações) e Kit multimídia (projeter, 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:		
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas às diferentes situações profissionais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
Capacidades Básicas	Conhecimentos	
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria. • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança. • Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais. • Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais. • Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais. 	1 O IMPACTO DA FALTA DE ÉTICA NOS AMBIENTES DE TRABALHO 2 CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL 3 ACIDENTES DO TRABALHO E DOENÇAS OCUPACIONAIS 3.1 CAT 3.1.1 Definição 3.2 Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país) 3.3 Causa: 3.3.1 Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes 3.3.2 Imprudência, imperícia e negligência 3.4 Tipos 3.5 Definição	
	4 MEDIDAS DE CONTROLE 4.1 Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo 5 RISCOS OCUPACIONAIS 5.1 Mapa de Riscos 5.2 Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes 5.3 Perigo e risco	

	<p>6 SEGURANÇA DO TRABALHO</p> <p>6.1 SESMT</p> <p>6.1.1 Objetivo</p> <p>6.1.2 Definição</p> <p>6.2 CIPA</p> <p>6.2.1 Objetivo</p> <p>6.2.2 Definição</p> <p>6.3 Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho</p> <p>6.4 Hierarquia das leis</p> <p>6.5 Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 INTRODUÇÃO A INDÚSTRIA 4.0		Carga Horária: 24 h
Funções:		
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
Capacidades Básicas	Conhecimentos	
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>1 VISÃO SISTÊMICA</p> <p>1.1 Pensamento sistêmico</p> <p>1.2 Elementos da organização e as formas de articulação entre elas</p> <p>2 COMPORTAMENTO INOVADOR</p> <p>2.1 Motivação Pessoal</p> <p>2.2 Curiosidade</p> <p>2.3 Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)</p> <p>2.4 Postura Investigativa</p> <p>3 RACIOCÍNIO LÓGICO</p> <p>3.1 Abdução</p> <p>3.2 Indução</p> <p>3.3 Dedução</p> <p>4 INOVAÇÃO</p> <p>4.1 Impactos</p> <p>4.2 Tipos</p> <p>4.2.1 Disruptiva</p> <p>4.2.2 Incremental</p> <p>4.3 Importância</p> <p>4.4 Definição e característica</p> <p>4.4.1 Inovação x Invenção</p> <p>5 TECNOLOGIAS HABILITADORAS</p> <p>5.1 Definições e aplicações</p> <p>5.1.1 Integração de Sistemas</p> <p>5.1.2 Manufatura Digital</p> <p>5.1.3 Manufatura Aditiva</p> <p>5.1.4 Computação em Nuvem</p> <p>5.1.5 Internet das Coisas (IoT)</p> <p>5.1.6 Segurança Digital</p> <p>5.1.7 Robótica Avançada</p> <p>5.1.8 Big Data</p>	

	<p>6 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO INDUSTRIAL</p> <p>6.1 4ª Revolução Industrial</p> <p>6.1.1 A utilização dos dados</p> <p>6.1.2 A digitalização das informações</p> <p>6.2 3ª Revolução Industrial</p> <p>6.2.1 A automação</p> <p>6.2.2 A energia nuclear</p> <p>6.3 2ª Revolução Industrial</p> <p>6.3.1 O petróleo</p> <p>6.3.2 A eletricidade</p> <p>6.4 1ª Revolução Industrial</p> <p>6.4.1 Mecanização dos processos</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Capacidades Socioemocionais
<ul style="list-style-type: none"> • 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		Carga Horária:
INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS		12 h
Funções:		
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
Capacidades Básicas	Conhecimentos	
<ul style="list-style-type: none"> 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 	1 ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMA 2 POSTURA INVESTIGATIVA 3 FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES E PERGUNTAS 3.1 Comunicação 3.2 Colaboração 3.3 Argumentação 4 MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO 4.1 Método dialético 4.2 Método hipotético-dedutivo 4.3 Método dedutivo 4.4 Método indutivo 5 PROJETOS 5.1 Normas técnicas relacionadas a projetos 5.2 Fases 5.2.1 Apresentação 5.2.2 Resultados 5.2.3 Execução 5.2.4 Viabilidade 5.2.5 Planejamento 5.2.6 Fundamentação 5.2.7 Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes) 5.3 Características 5.4 Tipos 5.5 Definição	
Capacidades Socioemocionais		
<ul style="list-style-type: none"> 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.
- 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.
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	Livros, apostilas, vídeos ilustrativos e material de escritório (Canvas).
Observações/recomendações	Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

Unidade Curricular INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO		Carga Horária: 40h
Funções:		
Objetivo Geral: Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
Capacidades Básicas	Conhecimentos	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	1 COMUNICAÇÃO EM EQUIPES DE TRABALHO 1.1 Gestão de Conflitos 1.2 Busca de consenso 1.3 Dinâmica do trabalho em equipe 2 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO 2.1 Códigos maliciosos (Malware) 2.2 Backup	

<ul style="list-style-type: none">• 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.	<ul style="list-style-type: none">2.3 Navegação segura na internet2.4 Contas e Senhas2.5 Tipos de golpes na internet2.6 Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação2.7 Definição dos pilares da Segurança da Informação <h3>3 INTERNET (WORLD WIDE WEB)</h3> <ul style="list-style-type: none">3.1 Armazenamento e compartilhamento em nuvem3.2 Direitos autorais (citação de fontes de consulta)3.3 Correio eletrônico3.4 Download e gravação de arquivos3.5 Sites de busca3.6 Navegadores3.7 Políticas de uso <h3>4 SOFTWARE DE ESCRITÓRIO</h3> <ul style="list-style-type: none">4.1 Editor de Apresentações<ul style="list-style-type: none">4.1.1 Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos4.1.2 Criação de apresentações em slides e vídeos4.1.3 Controles de exibição4.1.4 Arquivamentos4.1.5 Inserção de tabelas e gráficos4.1.6 Importação de figuras e objetos4.1.7 Configuração de páginas4.1.8 Formatação4.1.9 Tipos4.1.10 Funções básicas e suas finalidades4.2 Editor de Planilhas Eletrônicas<ul style="list-style-type: none">4.2.1 Impressão4.2.2 Gráficos, quadros e tabelas4.2.3 Classificação e filtro de dados4.2.4 Inserção de fórmulas básicas4.2.5 Configuração de páginas4.2.6 Formatação de células4.2.7 Linhas, colunas e endereços de células4.2.8 Funções básicas e suas finalidades4.3 Editor de Textos<ul style="list-style-type: none">4.3.1 Impressão4.3.2 Controle de alterações4.3.3 Colunas4.3.4 Bordas e sombreamento4.3.5 Marcadores e numeradores4.3.6 Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none">4.3.7 Quebra de páginas4.3.8 Correção ortográfica e dicionário4.3.9 Controles de exibição4.3.10 Arquivamentos4.3.11 Inserção de tabelas e gráficos4.3.12 Importação de figuras e objetos4.3.13 Configuração de páginas4.3.14 Formatação4.3.15 Tipos <p>5 INFORMÁTICA</p> <ul style="list-style-type: none">5.1 Sistema Operacional<ul style="list-style-type: none">5.1.1 Compactação de arquivos5.1.2 Área de trabalho5.1.3 Pesquisa de arquivos e diretórios5.1.4 Organização de arquivos (Pastas)5.1.5 Utilização de periféricos5.1.6 Barra de ferramentas;5.1.7 Fundamentos e funções5.1.8 Tipos5.2 Fundamentos de hardware<ul style="list-style-type: none">5.2.1 Identificação de processadores e periféricos5.2.2 Identificação de componentes <p>6 TEXTOS TÉCNICOS</p> <ul style="list-style-type: none">6.1 Interpretação6.2 Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)6.3 Tipos e exemplos6.4 Definição <p>7 COMUNICAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none">7.1 Resumos7.2 Memorandos7.3 Atas7.4 Relatórios7.5 Identificação de textos técnicos <p>8 NÍVEIS DE FALA</p> <ul style="list-style-type: none">8.1 Linguagem técnica<ul style="list-style-type: none">8.1.1 Características8.1.2 Jargão8.2 Linguagem culta <p>9 ELEMENTOS DA COMUNICAÇÃO</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	9.1 Feedback 9.2 Código 9.3 Ruído 9.4 Canal 9.5 Mensagem 9.6 Receptor 9.7 Emissor
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

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	Projektor 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: 8h
Funções:	
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
Capacidades Básicas	Conhecimentos

<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais. • Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais. • Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto. • Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais. • Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais. • Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização. 	<p>1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</p> <p>1.1 Produção e consumo inteligente</p> <p>1.1.1 Uso racional de recursos e fontes de energia</p> <p>1.2 Sustentabilidade</p> <p>1.2.1 Políticas e Programas</p> <p>1.2.2 Pilares</p> <p>1.2.3 Definição</p> <p>1.3 Recursos Naturais</p> <p>1.3.1 Não renováveis</p> <p>1.3.2 Renováveis</p> <p>1.3.3 Definição</p> <p>1.4 Meio Ambiente</p> <p>1.4.1 Relação entre Homem e o meio ambiente</p> <p>1.4.2 Definição</p> <p>2 ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO</p> <p>2.1 Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades</p> <p>2.2 Organização do espaço de trabalho</p> <p>2.3 Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância</p> <p>2.4 Princípios de organização</p> <p>3 POLUIÇÃO INDUSTRIAL</p> <p>3.1 Definição</p> <p>3.2 Resíduos Industriais</p> <p>3.2.1 Destinação</p> <p>3.2.2 Classificação</p> <p>3.2.3 Caracterização</p> <p>3.3 Ações de prevenção da Poluição Industrial</p> <p>3.3.1 Disposição</p> <p>3.3.2 Tratamento</p> <p>3.3.3 Reuso</p> <p>3.3.4 Reciclagem</p> <p>3.3.5 Redução</p> <p>3.4 Alternativas para prevenção da poluição</p> <p>3.4.1 Economia Circular (Definição e Princípios)</p> <p>3.4.2 Produção mais limpa (Definição e Fases)</p> <p>3.4.3 Logística Reversa (Definição e Objetivo)</p> <p>3.4.4 Ciclo de Vida (Definição e Fases)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Capacidades Socioemocionais	
<ul style="list-style-type: none"> 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.

5.3.2 MÓDULO INTRODUTÓRIO

Unidade Curricular	Carga Horária
INTRODUÇÃO À FABRICAÇÃO MECÂNICA	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	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
Reconhecer as diferentes operações básicas de fabricação mecânica, suas principais características, finalidades, modos de execução,	1 MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS

<p>condições de segurança e requisitos técnicos a eles associados</p> <p>Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas aplicáveis aos processos de fabricação e manutenção mecânica, suas características, finalidades e requisitos funcionais</p>	<p>DEDICADOS À FABRICAÇÃO E À MANUTENÇÃO MECÂNICA (NOÇÕES)</p> <p>1.1 Riscos</p> <p>1.2 Finalidades</p> <p>1.3 Características</p> <p>1.4 Tipos</p> <p>2 OPERAÇÕES BÁSICAS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA (TEORIA E DEMONSTRAÇÃO)</p> <p>2.1 Ajustagem</p> <p>2.1.1 Novas tecnologias</p> <p>2.1.2 Afiação de ferramentas</p> <p>2.1.3 Operações de ajustagem</p> <p>2.1.4 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)</p> <p>2.2 Furação</p> <p>2.2.1 Novas tecnologias</p> <p>2.2.2 Parâmetros de corte</p> <p>2.2.3 Operações de furação</p> <p>2.2.4 Acessórios</p> <p>2.2.5 Fixação de peças e ferramentas</p> <p>2.2.6 Ferramentas para furação</p> <p>2.2.7 Tipos, características e aplicações de furadeiras</p> <p>2.3 Fresamento (iniciação)</p> <p>2.3.1 Novas tecnologias</p> <p>2.3.2 Parâmetros de corte</p> <p>2.3.3 Operações de fresamento</p> <p>2.3.4 Acessórios</p> <p>2.3.5 Fixação de peças e ferramentas</p> <p>2.3.6 Ferramentas para fresamento</p> <p>2.3.7 Tipos, características e aplicações de fresadoras</p> <p>2.4 Torneamento (iniciação)</p> <p>2.4.1 Novas tecnologias</p> <p>2.4.2 Parâmetros de corte</p> <p>2.4.3 Fluidos de corte</p> <p>2.4.4 Operações de torneamento</p> <p>2.4.5 Acessórios</p> <p>2.4.6 Fixação de peças e ferramentas</p> <p>2.4.7 Ferramentas para torneamento: externas e internas</p> <p>2.4.8 Tipos, características e aplicações de tornos mecânicos</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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	<ul style="list-style-type: none"> • Arcos de serras manuais, Limas: murça, bastarda, quadrada, chata, redonda, triangular e meia cana, Chaves métricas e plegadas (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		
Capacidades Básicas	Conhecimentos	

<ul style="list-style-type: none"> • 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,) 	<p>1 MATEMÁTICA APLICADA À MECÂNICA 1.1</p> <p>Números decimais</p> <p>1.2 Números fracionários</p> <p>1.3 Potenciação</p> <p>1.4 Radiciação</p> <p>1.5 Prefixos gregos (notação científica e de engenharia)</p> <p>1.6 Equação de 1º Grau</p> <p>1.7 Razão e proporção (regra de três, porcentagem e razão inversa)</p> <p>1.8 Funções exponenciais</p> <p>1.9 Relações trigonométricas (seno, cosseno, tangente)</p> <p>1.10 Figuras geométricas: área, volume, retas, prismas regulares</p> <p>2 FÍSICA APLICADA</p> <p>2.1 Grandezas físicas</p> <p>2.2 Conversão de unidades</p> <p>2.3 Torque</p> <p>2.4 Vetores</p> <p>2.5 Estática</p> <p>2.6 Equilíbrio de forças e momentos</p> <p>2.7 Dilatação</p> <p>3 MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA</p> <p>3.1 Metais Ferrosos e não ferrosos</p> <p>3.1.1 Conceitos</p> <p>3.1.2 Obtenção</p> <p>3.1.3 Características, propriedades e aplicações</p> <p>3.1.4 Formas comerciais</p> <p>3.2 Formas comerciais</p> <p>3.3 Não Metais</p> <p>3.3.1 Poliméricos (características, propriedades e aplicações)</p> <p>3.3.2 Naturais (características, propriedades e aplicações)</p> <p>3.3.3 Compósitos (características, propriedades e aplicações)</p> <p>3.3.4 Cerâmicos (características, propriedades e aplicações)</p>
	<p>4 ELEMENTOS DE MÁQUINAS (CONCEITOS E APLICAÇÕES)</p> <p>4.1 Elementos de Fixação</p>

	<ul style="list-style-type: none">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 Rebites4.1.3 Arruelas4.1.4 Grampos4.1.5 Pinos4.1.6 Contrapinos ou Cupilhas4.1.7 Anéis Elásticos4.2 Elementos de Apoio<ul style="list-style-type: none">4.2.1 Mancais: Deslizamento e Rolamento4.2.2 Guias4.3 Elementos de transmissão<ul style="list-style-type: none">4.3.1 Polias e correias4.3.2 Engrenagens4.3.3 Rodas de Atrito4.3.4 Correntes e rodas dentadas4.3.5 Cames4.3.6 Acoplamentos4.3.7 Cabos4.3.8 Eixos e Árvores4.3.9 Roscas para transmissão de movimento4.3.10 Chavetas4.4 Elementos de Vedação<ul style="list-style-type: none">4.4.1 Vedantes Químicos4.4.2 Juntas4.4.3 Gaxetas4.4.4 Selos Mecânicos4.4.5 Anéis de Vedação4.4.6 Retentores4.5 Elementos Elásticos<ul style="list-style-type: none">4.5.1 Molas Helicoidais4.5.2 Molas Planas4.6 Elementos de Elevação e Transporte<ul style="list-style-type: none">4.6.1 Cabos de aço4.6.2 Cintas de içamento5 METROLOGIA<ul style="list-style-type: none">5.1 Conceito, histórico e aplicação5.2 Normas técnicas básicas para metrologia5.3 Unidades de medidas e conversões5.4 Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos<ul style="list-style-type: none">5.4.1 Régua graduada5.4.2 Régua de controle
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none">5.4.3 Trena5.4.4 Esquadro5.4.5 Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...)5.4.6 Paquímetros5.4.7 Traçador de altura5.4.8 Mesa de desempenho5.4.9 Micrômetros Internos e Externos5.4.10 Relógio comparador5.4.11 Relógio apalpador5.4.12 Goniômetro / Transferidor de Grau5.4.13 Bloco Padrão5.4.14 Mesa de Seno5.4.15 Rugosímetro5.4.16 Máquina de medição por coordenadas5.4.17 Súbito (comparador de diâmetros internos)5.4.18 Tolerâncias dimensionais / geométricas <p>6 DESENHO TÉCNICO MECÂNICO (MANUAL E SOFTWARE)</p> <ul style="list-style-type: none">6.1 Introdução ao desenho técnico<ul style="list-style-type: none">6.1.1 Importância6.1.2 Instrumentos6.1.3 Linhas6.1.4 Caligrafia6.1.5 Formatos de papeis, dobras, margens e legendas6.1.6 Normas aplicadas ao desenho técnico6.2 Projeções ortogonais<ul style="list-style-type: none">6.2.1 Projeções em 1° e 3° diedros6.2.2 Vistas essenciais6.2.3 Supressão de vistas6.2.4 Vista auxiliar6.2.5 Vista auxiliar simplificada6.2.6 Rotação de detalhes oblíquos6.3 Cotagem<ul style="list-style-type: none">6.3.1 Regras de cotagem6.3.2 Representação das cotas6.3.3 Símbolos e convenções6.3.4 Cotagem de detalhes6.4 Escalas<ul style="list-style-type: none">6.4.1 Escala natural6.4.2 Escala de ampliação6.4.3 Escala de redução6.5 Tolerância dimensional / geométrica<ul style="list-style-type: none">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 (projektor, tela, computador)
Materiais	Micrômetros Internos e Externos Amostras de materiais Bloco Padrão Esquadro

	<p>Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...)</p> <p>Goniômetro / Transferidor de Grau</p> <p>Máquina de medição por coordenadas</p> <p>Mesa de desempenho</p> <p>Paquímetros</p> <p>Projetor de Perfil</p> <p>Régua de controle</p> <p>Régua graduada</p> <p>Relógio apalpador</p> <p>Relógio comparador</p> <p>Rugosímetro</p> <p>Súbito</p> <p>Mesa de Seno</p> <p>Traçador de altura</p> <p>Trena</p>
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 ELETRICIDADE INDUSTRIAL	Carga Horária 60 h
<p>Funções:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
<p>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.</p>	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
Capacidades Básicas	Conhecimentos

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

	<p>8.2 Unidade de medida</p> <p>8.3 Associação série, paralela e mista</p> <p>8.4 Simbologia</p> <p>8.5 Submúltiplos da unidade de medida;</p> <p>9 MAGNETISMO</p> <p>9.1 Fenômenos magnéticos naturais (ímã natural)</p> <p>9.2 Campos magnéticos (noções)</p> <p>9.3 Lei de atração e repulsão</p> <p>9.4 Características de materiais magnéticos (ferromagnético, diamagnético, paramagnético)</p> <p>9.5 Indivisibilidade dos polos.</p> <p>10 ELETROMAGNETISMO</p> <p>10.1 Indução magnética</p> <p>10.2 Força eletromotriz induzida</p> <p>10.3 Regra da mão direita para campos eletromagnéticos</p> <p>10.4 Eletroímã (funcionamento e aplicação)</p> <p>10.5 Relé eletromecânico (conceito, simbologia, especificações técnicas e aplicações)</p> <p>11 INDUTORES</p> <p>11.1 Conceito de indutância</p> <p>11.2 Unidade de medida</p> <p>11.3 Submúltiplos da unidade de medida</p> <p>11.4 Associação série, paralela e mista</p> <p>11.5 Simbologia</p> <p>12 TRANSFORMADOR ELÉTRICO</p> <p>12.1 Fenômenos de indução e autoindução</p> <p>12.2 Aspectos construtivos (Tipos, características, aplicações e aspectos comerciais)</p> <p>12.3 Relação de transformação</p> <p>12.4 Funcionamento</p> <p>13 MOTORES E GERADORES ELÉTRICOS (CONCEITOS BÁSICOS)</p> <p>13.1 De corrente contínua (CC)</p> <p>13.2 De corrente alternada (CA)</p> <p>14 DESENHO TÉCNICO APLICADO À ELÉTRICA (INTERPRETAÇÃO) 1</p> <p>14.1 Simbologia</p> <p>14.2 Desenho de componentes elétricos</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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	<p>Alicate Universal com cabo isolado</p> <p>Alicate de bico reto com cabo isolado</p> <p>Alicate decapador de cabos PP</p> <p>Alicate decapador de fios</p> <p>Alicate de corte diagonal com cabo isolado</p> <p>Alicate de prensar terminal pre-isolado com catraca</p> <p>Alicate de prensar terminal tubular com catraca</p> <p>Alicate Rebitador</p> <p>Alicates desencapadores</p> <p>Alicates universais</p> <p>Alicates Wattímetros</p> <p>Amperímetro tipo alicate</p> <p>Arco de serra com cabo isolado</p> <p>Caixa para ferramentas</p> <p>Canivete para eletricista</p> <p>Chave canhão</p> <p>Alicate prensa terminal</p> <p>Chave combinada</p> <p>Chave de fenda com haste isolada de diferentes bitolas</p> <p>Chave de fenda cruzada (Phillips) com haste isolada de diferentes bitolas</p> <p>Chave de fenda reta, cruzada</p> <p>Chaves Allen – métrica e polegada</p> <p>Chaves de Boca</p> <p>Chaves torx</p> <p>Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, simuladores)</p> <p>Detector de tensão</p> <p>Escada para eletricista</p> <p>Estação de Soldagem</p> <p>Frequencímetro</p> <p>Jogo de broca</p> <p>Jogo de macho de diferentes tamanhos</p>

	<p>Jogo de ponteira para parafusadeira Jogo de serra-copo com suportes Kit multimídia (projektor, 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</p>
<p> Materiais</p>	<p>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</p>
<p>Observações/recomendações</p>	<p>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</p>

5.3.3 MÓDULO ESPECÍFICO I

Unidade Curricular ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO MECÂNICA	Carga Horária 80 h
<p>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</p>	

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 Paletes 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 se aplicam aos	5 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

		diferentes processos de fabricação mecânica	5.1 Dimensionamento da equipe de trabalho
Capacidades Básicas			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
			6 MATERIAIS (PROPRIEDADES)
			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

	<p>7.3 Classificação de fornecedores</p> <p>8 TRATAMENTO DE MATERIAIS</p> <p>8.1 Tratamentos termofísicos (Conceitos, etapas e aplicações)</p> <p>8.2 Curvas TTT</p> <p>8.3 Têmpera (Austêmpera, martêmpera e Têmpera SubZero)</p> <p>8.4 Revenimento</p> <p>8.5 Recozimento</p> <p>8.6 Normalização</p> <p>8.7 Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações)</p> <p>8.8 Cementação</p> <p>8.9 Nitretação</p> <p>8.10 Tratamentos Superficiais (Conceitos, etapas e aplicações)</p> <p>8.11 Galvanização</p> <p>8.12 Oxidação negra</p> <p>8.13 Eletrodeposição (cromagem, zincagem,...)</p> <p>8.14 Pintura</p> <p>9 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES</p> <p>9.1 Planejamento, organização e estrutura</p> <p>9.2 Controle</p> <p>9.3 Previsão</p> <p>10 CÁLCULO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO</p> <p>10.1 Classificação e Tipos</p> <p>10.2 Direto e Indireto</p> <p>10.3 Fixos e Variáveis</p> <p>10.4 Centros de Custos</p> <p>11 QUALIDADE</p> <p>11.1 Sistemas da qualidade</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	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

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

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 (projetor, 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 das máquinas e equipamentos	1 FERRAMENTAS PARA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS: TIPOS, CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES 1.1 Ferramentas Manuais 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
	2.3.3 Controlando o comissionamento dos	Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de	

	<p>sistemas mecânicos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência</p>	<p>comissionamento dos sistemas mecânicos</p> <p>Definir as funções e responsabilidades da equipe no comissionamento das máquinas e equipamentos</p> <p>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</p> <p>Avaliar, com base no planejamento, o serviço de comissionamento executado pela equipe</p>	<p>4 COMISSONAMENTO</p> <p>4.1 Verificação do atendimento às normas técnicas</p> <p>4.2 Inspeção visual</p> <p>4.3 Diagnóstico de dados da montagem mecânica: tipos, características e aplicação</p> <p>5 PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS</p> <p>5.1 Previsão de recursos (recursos humanos, listas de materiais, ferramentas, EPI, EPC)</p> <p>5.2 Orçamentos (mão de obra, materiais, serviços de terceiros, ...)</p> <p>5.3 Checklist de máquinas e equipamentos</p> <p>5.4 Técnicas de Tagueamento</p> <p>5.5 Organização do trabalho</p> <p>5.6 Metas</p> <p>5.7 Definição das etapas de trabalho e fases de execução</p> <p>5.8 Pontos críticos</p> <p>5.9 Previsão de tempo</p> <p>6 SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS</p> <p>6.1 Normas</p> <p>6.2 Procedimentos</p>
<p>2.3.4 Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem</p>	<p>Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem dos sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos</p>		
Capacidades Básicas			

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 MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS	Carga Horária 80 h
<p>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</p>	

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	<p>1 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA</p> <p>1.1 Catálogos</p> <p>1.2 Manuais</p> <p>1.3 Normas (especialmente NBR 5410)</p> <p>2 DESENHO / NORMAS TÉCNICAS</p> <p>2.1 Representação de esquemas elétricos</p> <p>2.1.1 Diagrama unifilar e multifilar de redes elétricas industriais</p> <p>2.1.2 Diagrama unifilar e multifilar de circuitos elétricos industriais de força e de comando</p> <p>2.2 Normas</p> <p>2.2.1 Normas para desenhos elétricos industriais</p> <p>2.2.2 Simbologia</p> <p>3 NORMAS</p> <p>3.1 Normas para desenhos elétricos industriais</p> <p>3.2 Simbologia</p> <p>4 ELETROTÉCNICA APLICADA</p> <p>4.1 Circuito em corrente alternada</p> <p>4.1.1 Resistivo</p> <p>4.1.2 Indutivo</p> <p>4.1.3 Capacitivo</p> <p>4.1.4 Reatâncias</p> <p>4.1.5 Impedância</p> <p>4.2 Efeitos da corrente elétrica</p> <p>4.2.1 Térmico</p>
	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	

	<p>Selecionar os instrumentos de medição de acordo com as variáveis a serem medidas</p> <p>Avaliar a necessidade de melhorias no projeto em questão</p>	<p>4.2.2 Eletrolítico</p> <p>4.2.3 Calor (efeito Joule)</p> <p>4.3 Sistemas de distribuição de energia elétrica</p> <p>4.3.1 Eletrodos de aterramento</p>
2.4.3 Controlando o comissionamento dos sistemas elétricos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência	<p>Avaliar, com base no planejamento, o serviço de comissionamento executado pela equipe</p> <p>Definir as funções e responsabilidades da equipe no comissionamento das máquinas e equipamentos</p> <p>Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento dos sistemas elétricos</p> <p>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</p>	<p>4.3.2 Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT)</p> <p>4.3.3 Equipotencialização</p> <p>4.3.4 Resistência de isolamento</p> <p>4.3.5 Ensaio de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente)</p> <p>4.3.6 Normas para isolamento elétrica e aterramento</p> <p>4.4 Isolação e aterramento</p> <p>4.5 Circuito em corrente alternada</p> <p>4.5.1 Circuito em corrente alternada</p> <p>4.5.2 Resistivo</p> <p>4.5.3 Indutivo</p> <p>4.5.4 Capacitivo</p> <p>4.5.5 Reatâncias</p> <p>4.5.6 Impedância</p> <p>4.6 Efeitos da corrente elétrica</p> <p>4.6.1 Térmico</p> <p>4.6.2 Eletrolítico</p>
2.4.4 Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem	<p>Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos</p>	<p>4.6.3 Calor (efeito Joule)</p> <p>4.7 Sistemas de distribuição de energia elétrica</p> <p>4.8 Isolação e aterramento.</p> <p>4.8.1 Eletrodos de aterramento</p> <p>4.8.2 Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT)</p> <p>4.8.3 Equipotencialização; 4.8.4 Resistência de isolamento</p> <p>4.8.5 Ensaio de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente)</p> <p>4.8.6 Normas para isolamento elétrica e aterramento</p>
Capacidades Básicas		
		<p>5 FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS</p>

	<p>5.1 Ferramentas e Equipamentos para a montagem de sistemas elétricos</p> <p>5.1.1 Tipos</p> <p>5.1.2 Características</p> <p>5.1.3 Aplicações</p> <p>5.1.4 Cuidados e conservação</p> <p>5.1.5 Operação / uso</p> <p>6 MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS</p> <p>6.1 Instalação elétrica</p> <p>6.1.1 Tipos de instalações</p> <p>6.1.2 Condutores elétricos: bitola, capacidade de condução, tipos, aplicações e dimensionamento</p> <p>6.1.3 Fios ou cabos unipolar ou multipolar instalados em canaletas de PVC</p> <p>6.1.4 Cabos PP instalados em leitos de cabos, eletrocalha e exposto</p> <p>6.2 Tomadas industriais e plugues</p> <p>6.2.1 Tipos, características e funções</p> <p>6.2.2 Procedimentos de instalação</p> <p>6.3 Dispositivos de proteção</p> <p>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</p> <p>6.3.2 Procedimentos de instalação</p> <p>6.3.3 Dimensionamento de dispositivos de proteção</p> <p>6.4 Dispositivos de comando, controle e sinalização</p> <p>6.4.1 Chaves e botoeiras com ou sem retenção</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>6.4.2 Sinalizadores óticos e sonoros</p> <p>6.4.3 Relés de comando, de interface, de tempo e contadores de força e de comando</p> <p>6.4.4 Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato</p> <p>6.4.5 Procedimentos de instalação</p> <p>6.5 Dispositivos de manobra de motores</p> <p>6.5.1 Motores elétricos trifásicos comandados por chaves manuais de múltiplas velocidades</p> <p>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)</p> <p>6.5.3 Partida suave (soft start) e variação eletrônica de frequência (inversor de frequência)</p> <p>6.5.4 Procedimentos de instalação</p> <p>6.6 Máquinas elétricas</p> <p>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</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>da carga acionada: resistivas, capacitivas, indutivas</p> <p>6.6.2 Transformadores e autotransformadores monofásicos e trifásicos</p> <p>6.6.3 Motores elétricos, de corrente alternada, monofásicos e trifásicos</p> <p>6.6.4 Geradores de eletricidade, alternadores e gerador de corrente contínua</p> <p>7 INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO</p> <p>7.1 Ferramentas para coleta de dados - tipos, características, aplicação</p> <p>7.1.1 Multímetro</p> <p>7.1.2 Multímetro Amperimétrico tipo Alicates</p> <p>7.1.3 Detector de tensão</p> <p>7.1.4 Frequencímetro</p> <p>7.1.5 Wattímetro</p> <p>7.1.6 Instrumentos True RMS (conceitos)</p> <p>7.1.7 Transformador para medição (TC e TP)</p> <p>7.1.8 Medidor de aterramento</p> <p>7.1.9 Megôhmetro</p> <p>7.1.10 Tacômetro</p> <p>7.1.11 Termógrafo</p> <p>8 SOFTWARE DE DESENHO E SIMULAÇÃO</p> <p>8.1 Desenho assistido por computador (CAD) para elétrica</p> <p>8.2 Simuladores de circuitos elétricos industriais</p> <p>9 COMISSONAMENTO</p> <p>9.1 Planejamento</p> <p>9.2 Verificação do atendimento às normas técnicas</p> <p>9.3 Inspeção visual</p> <p>9.4 Testes de continuidade</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>9.5 Testes de isolamento 9.6 Procedimentos de ajuste 9.7 Análise Termográfica</p> <p>10 SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS</p> <p>10.1 Normas 10.2 Procedimentos</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Capacidades Socioemocionais

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

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 Alicates, Detector de tensão, Alicates Wattímetros, Medidor de aterramento, Megôhmetro, Tacômetro, Sequenciômetro, Freqüenciômetro, Decibelímetro, Termovisor, Terrômetro, Termógrafo, Wattímetro, Fasímetro, Multímetros True RMS, Amperímetro tipo alicates, 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 (projektor, tela, computador), Alicates universais, Alicates desencapadores, Alicates prensa terminal, Chave de fenda reta, cruzada, Chaves torx, Chaves Allen – métrica e polegada, Caixa para ferramentas, Alicates Universal com cabo isolado

	<p>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 serracopo 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</p>
Observações/recomendações	<p>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</p>

Unidade Curricular		Carga Horária	
FABRICAÇÃO MECÂNICA APLICADA À MANUTENÇÃO E À MONTAGEM		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
	2.2.2 Considerando as características e as variáveis do processo	Avaliar a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias	

	de fabricação em execução	admitidas e/ou padrões estabelecidos Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica	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
	2.2 .3 Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto	Avaliar a correta utilização e desempenho das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos com base nas especificações do projeto, do manual do fabricante, das capacitações dos operadores em cada etapa do processo produtivo	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 1.17 Soprador Térmico 1.18 Martetele Perfurador 1.19 Serra Esquadrejadeira 1.20 Serra Tico-tico
	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.	1.21 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) 1.29 Processos de usinagem convencionais 1.30 Torneamento
	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	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

		Definir responsabilidades e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades	1.35.1 Ferramentas: limas, brocas, escareadores, machos, cossinetes, alargadores, verificadores, macetes, traçador de altura, mesa de desempenho, morsas
	2.2 .6 Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo	Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente Definir, com base nas normas, mecanismos para a minimização de riscos no contexto da produção	1.35.2 Operações: limagem, furação, rosqueamento, embuchamento, alargamento, traçagem, dobramento, rebitagem 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 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 Ensaio não destrutivo – Métodos e Normatização 2.1.1 Líquidos penetrantes Capacidades Básicas

	<ul style="list-style-type: none">2.1.2 Partículas magnéticas2.1.3 Ultrassom2.1.4 Raios-X2.2 Ensaio físicos<ul style="list-style-type: none">2.2.1 Embutimento2.2.2 Estanqueidade2.2.3 Hidrostático2.2.4 Pneumático2.3 Resistência dos Materiais / Esforços Mecânicos2.4 Conceitos Fundamentais: Solicitações; Força, torque, momento, apoios, diagrama de equilíbrio de forças2.5 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 cisalhamento2.6 Tensões: Vigas e tipos de carregamentos, linha neutra, esforço cortante e momento fletor2.7 Torção de eixos: Propriedades da torção, momento de inércia polar, cisalhamento na torção, transmissão de potência em eixos2.8 Flexão simples, Flexo-torção e Flambagem2.9 Ensaio Destrutivos – Métodos e Normatização<ul style="list-style-type: none">2.9.1 Charpy2.9.2 Metalografia2.9.3 Micrografia2.9.4 Compressão2.9.5 Tração2.9.6 Dureza
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>3 CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO</p> <p>3.1 Ferramentas da qualidade para controle de processo</p> <p>3.2 Ciclo PDCA</p> <p>3.3 Brainstorming</p> <p>3.4 Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal)</p> <p>3.5 Diagrama de Causa-Efeito</p> <p>3.6 Análise de falhas</p> <p>4 GESTÃO DE EQUIPES NA PRODUÇÃO</p> <p>4.1 Monitoramento de metas e indicadores</p> <p>4.2 Análise de desempenho de equipes</p> <p>4.3 Capacitação de equipes</p> <p>4.4 Técnicas de motivação de equipes</p> <p>5 CONCEITOS DE PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO E CONTROLE</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 Ensaio 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

	<p>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</p>
Materiais	<p>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</p>
Observações/recomendações	<p>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</p>

5.3.4 MÓDULO ESPECÍFICO II

Unidade Curricular PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO	Carga Horária 52 h
<p>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.</p>	

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 .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	1.1.8 Termometria 1.1.9 Termografia 1.1.10 Análise de óleos (ferrografia) 1.1.11 Manutenção produtiva total
	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	1.1.12 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”
	1.1 .4 Considerando as especificações do fabricante	Interpretar, nos catálogos e manual do fabricante, as especificações técnicas a serem consideradas nos serviços de manutenção	1.2.4 Pilares 1.2.5 Manutenção autônoma 1.3 Novas tecnologias 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	1.4 Corretiva 1.4.1 Programada

		<p>criticidade de máquinas e equipamentos</p> <p>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</p>	<p>1.4.2 Não Programada</p> <p>1.4.3 Histórico de manutenção</p> <p>1.5 Preventiva</p> <p>1.5.1 Análise do ciclo de vida</p> <p>1.5.2 Plano de manutenção</p> <p>1.5.3 Objetivos</p>
1.1 .6	Atendendo os padrões, normas e procedimentos da empresa	<p>Definir, no planejamento, as etapas a serem observadas/atendidas na realização da manutenção, considerando padrões, normas e procedimentos da empresa</p>	<p>2 LUBRIFICANTES</p> <p>2.1 Tipos, características e aplicações</p>
1.1 .7	Estabelecendo os requisitos, períodos e condições para a realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante	<p>Interpretar as indicações do fabricante quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de lubrificação da máquina ou equipamento em questão</p> <p>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</p>	<p>2.2 Classificação</p> <p>2.3 Sistemas de lubrificação</p> <p>2.4 Programa de lubrificação</p> <p>2.5 Plano de lubrificação</p> <p>2.6 Controle do programa de lubrificação</p> <p>2.7 Perfil do Lubrificador</p>
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	<p>Definir o cronograma de manutenção com referência na criticidade do equipamento, disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais requeridos pela natureza da manutenção</p>	<p>3 RELAÇÃO CUSTO X BENEFÍCIO</p> <p>3.1 Custo de peças, componentes e demais insumos</p> <p>3.2 Processo de aquisição de insumos</p> <p>3.3 Tempo de entrega de insumos</p>
1.1 .9	Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção	<p>Definir, no planejamento, os insumos, materiais e equipamentos necessários à realização da manutenção em função de suas características e aplicações</p>	<p>4 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE NA MANUTENÇÃO</p> <p>4.1 Aplicativos para gerenciamento da manutenção</p>

	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	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 Normas de
1 .4 Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção	1.4 .1 Elaborando o memorial descritivo / histórico / relatório de manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa	Reconhecer as características, referências técnicas e o 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	
	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	
Capacidades Básicas			

	<p>segurança, saúde e meio ambiente</p> <p>5 MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE (MCC)</p> <p>5.1 Definição</p> <p>5.2 Etapas para implementação</p> <p>5.3 Manutenibilidade</p> <p>5.4 Disponibilidade de Equipamentos</p> <p>6 GESTÃO DE ATIVOS: ISO 55000</p> <p>6.1 Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55</p> <p>7 LEGISLAÇÃO DO TRABALHO</p> <p>7.1 Direitos do Trabalhador</p> <p>7.2 Deveres do Trabalhador</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 à internet, Kit multimídia (projektor, tela, computador), Software de manutenção
Materiais	Computador com acesso à 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 perfil da equipe de execução da manutenção	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) 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
	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	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 .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 serem consideradas e atendidas na execução dos processos de produção de peças de reposição	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
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	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 4.3 Bombas 4.4 Compressores 4.5 Esteiras Transportadoras

		componentes mecânicos em máquinas e equipamentos	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 .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	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 .6 Realizando as inspeções e avaliações necessárias		Reconhecer os padrões utilizados na elaboração de relatórios de inspeções e 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	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 .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	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 Içamento 8.3.1 Análise das partes e do conjunto

		<p>Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento de máquinas e equipamentos</p> <p>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</p> <p>Interpretar as instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de start up, ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos</p>	<p>9 PROCESSOS DE LUBRIFICAÇÃO</p> <p>9.1 Controle e planejamento da lubrificação: software de gestão e controle</p> <p>9.2 Lubrificação de equipamentos</p> <p>9.2.1 Mancais de deslizamento</p> <p>9.2.2 Guias e barramentos</p> <p>9.2.3 Mancais de rolamento</p> <p>9.2.4 Conjuntos de engrenagens</p> <p>9.3 Análise de Lubrificantes</p> <p>9.3.1 Ferrografia:</p>
<p>1.2 .8 Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos</p>	<p>Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Analisar adequação do alinhamento, nivelamento e da geometria dos conjuntos de máquinas e equipamentos</p> <p>Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de peças e conjuntos de</p>	<p>Contaminação</p> <p>9.3.2 Físico-Química: Viscosidade</p> <p>9.4 Produtos lubrificantes especiais</p> <p>9.4.1 Aditivos</p> <p>9.4.2 Emulsões</p> <p>9.4.3 Fluidos de corte</p> <p>9.4.4 Óleos para transformadores</p> <p>9.4.5 Óleos para tratamento térmico</p> <p>9.4.6 Protetivos</p> <p>9.4.7 Lubrificantes sólidos</p> <p>9.4.8 Lubrificantes sólidos</p> <p>9.5 Cuidados Ambientais</p> <p>9.5.1 Contaminação</p> <p>9.5.2 Contaminação</p> <p>9.5.3 Descarte de resíduos</p> <p>9.5.4 Descarte de resíduos</p>	<p>10 MANUTENÇÕES PREDITIVAS</p> <p>10.1 Avaliação</p> <p>10.1.1 Temperatura</p> <p>10.1.2 Vibração</p> <p>10.1.3 Desempenho</p> <p>10.1.4 Consumo</p> <p>10.1.5 Inspeção Visual</p>

		máquinas e equipamentos nos processos de montagem e desmontagem	10.2 Tendência de Falha 10.3 Equipamentos e Instrumentos de avaliação diagnóstica: tipos, características, finalidades, formas de uso, interpretação de resultados
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	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
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	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
1.2 .11 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	
Capacidades Básicas			

	<p>13 RELATÓRIOS</p> <p>13.1 Registro das informações</p> <p>13.1.1 Croquis</p> <p>13.1.2 Listagem de Peças</p> <p>13.1.3 Softwares de Manutenção</p> <p>13.2 Comunicação Interna</p> <p>13.3 Análise de dados</p> <p>13.4 Recebimento para manutenção</p> <p>13.5 Entrega pós manutenção</p> <p>14 SISTEMA DE GESTÃO QUALIDADE</p> <p>14.1 ISO9001: aspectos centrais</p> <p>15 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL</p> <p>15.1 ISO14000: aspectos centrais</p> <p>16 ESPONSABILIDADES SOCIAIS</p> <p>16.1 ISO 26000: aspectos centrais</p> <p>17 GESTÃO DE EQUIPES DE MANUTENÇÃO</p> <p>17.1 Dimensionamento de equipe</p> <p>17.2 Monitoramento de metas</p> <p>17.3 Desempenho de equipes</p> <p>18 CONTROLE EMOCIONAL NO TRABALHO</p> <p>18.1 Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>18.2 Fatores internos e externos</p> <p>18.3 Autoconsciência</p> <p>19 CONFLITOS NAS ORGANIZAÇÕES</p> <p>19.1 Tipos</p> <p>19.2 Características</p> <p>19.3 Fatores internos e externos</p> <p>19.4 Causas</p> <p>19.5 Consequências</p> <p>20 LIDERANÇA</p> <p>20.1 Estilos: democrático, centralizador e liberal</p> <p>20.2 Características</p> <p>20.3 Papéis do líder</p> <p>20.4 Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação</p> <p>20.5 Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos</p> <p>20.6 Gestão de conflitos</p> <p>20.7 Delegação</p> <p>20.8 Empatia</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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		Carga Horária	
MANUTENÇÃO ELÉTRICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS		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 aplicáveis à coleta de dados nos	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

	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	2.1 Organização da desmontagem e 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	3 FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS PARA MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS 3.1 Ferramentas manuais 3.2 Dispositivos 3.3 Instrumentos
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	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
1.3.4 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	
1.3.5 Realizando os testes funcionais do sistema elétrico com referência nas especificações do projeto e normas	Reconhecer as características, funcionalidades e formas 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	

		<p>equipamentos após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes</p> <p>Correlacionar os resultados dos testes realizados nos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos com os padrões de referência estabelecidos</p>	<p>5 ANÁLISE DE PONTOS CRÍTICOS EM MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS</p> <p>5.1 Análise de riscos em equipamentos</p> <p>5.2 Análise de falhas e defeitos em sistemas elétricos</p> <p>5.3 Análise de impactos da manutenção nos processos produtivos</p>
	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	6 METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE FALHAS EM SISTEMAS ELÉTRICOS
	1.3.7 Controlando as ações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos	<p>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</p>	<p>6.1 CPM</p> <p>6.2 Diagrama de Ishikawa</p> <p>6.3 RCM 6.4 FTA</p> <p>6.5 TRIZ 6.6 RCFA</p> <p>7 SEGURANÇA DO TRABALHO NA MANUTENÇÃO ELÉTRICA</p> <p>7.1 Procedimentos de segurança</p> <p>7.1.1 Bloqueios em máquinas e equipamentos: tagout; lockout</p> <p>7.1.2 Sinalizações de segurança</p> <p>7.1.3 Isolamento de área</p> <p>7.2 Normas de segurança aplicáveis à manutenção de sistemas elétricos</p>
Capacidades Básicas			8 QUALIDADE AMBIENTAL NA MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS
			8.1 Gerenciamento de resíduos
			8.2 Normas ambientais

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 (projeter, tela, computador), Bancada de teste de motores
Equipamentos, Ferramentas e Instrumentos	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 - Megôhmetro, Tacômetro, Sequencímetro, Freqüencímetro, Decibelímetro, Termovisor, Terrômetro, Wattímetro, Fasímetro, Multímetros True RMS, Amperímetro tipo alicates, Furadeira Portátil, Furadeira de Bancada, Serra Tico-Tico, Parafusadeira Portátil, Caixa para ferramentas, Alicates Universal com cabo isolado, Alicates de bico reto com cabo isolado, Alicates de corte diagonal com cabo isolado, Alicates decapador de cabos PP, Alicates decapador de fios, Alicates de prensar terminal tubular com catraca, Alicates bomba d'água (gasista) com cabo isolado, Alicates Rebitador, Alicates 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
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.3.5 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	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,

		projetos eletromecânicos	TERMOQUÍMICOS E SUPERFICIAIS
4.2.2 Prestando informações técnicas que impactam o projeto		<p>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</p> <p>Interpretar informações técnicas contidas em catálogos, manuais, normas, tabelas e demais meios que fundamentam o projeto em questão</p> <p>Definir estratégias para apresentação das informações técnicas que impactam o projeto</p> <p>Identificar pontos críticos que possam impactar o desenvolvimento do projeto</p>	<p>4 ESPECIFICAÇÃO DE ENSAIOS</p> <p>5 ESPECIFICAÇÃO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS</p> <p>5.1 Elementos de fixação: Rebites, Pinos, Cupilhas, Chavetas, Anéis Elásticos, Parafusos, Porcas, Arruelas, Travas Químicas</p> <p>5.2 Elementos de Apoio: Mancais de Rolamento, Mancais de Deslizamento, Buchas, Guias</p> <p>5.3 Elementos Elásticos: Molas Planas, Molas helicoidais</p> <p>5.4 Elementos de Vedação: juntas, vedantes químicos, retentores, selo mecânico, anéis de vedação, gaxetas, papelão hidráulico</p> <p>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</p> <p>5.6 Cálculos de relação de transmissão</p> <p>5.7 Manuais, catálogos e tabelas técnicas de elementos de máquinas</p>
4.2.3 Sugerindo processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com o projeto		<p>Identificar ensaios destrutivos, não destrutivos e tecnológicos compatíveis com as características e natureza do projeto</p> <p>Identificar oportunidades de melhorias nas características construtivas dos componentes do projeto com base no desempenho obtido, buscando a otimização de recursos</p>	<p>6 DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR – CAD</p> <p>6.1 Representação de modelos em 3D: modelamento de peças, montagem de conjuntos e subconjuntos, vista explodida</p>

		<p>Avaliar cargas e consumo elétrico e os esforços a que serão submetidos os componentes eletromecânicos, tendo em vista o seu dimensionamento</p> <p>Identificar processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com as características e natureza do projeto eletromecânico</p> <p>Reconhecer os diferentes tipos de esforços a que podem ser submetidos os elementos eletromecânicos</p> <p>Avaliar a aplicabilidade de novas metodologias e práticas de manutenção a projetos eletromecânicos de manutenção</p> <p>Identificar os tratamentos térmicos, termoquímicos e/ou tratamentos superficiais compatíveis com as características dos sistemas mecânicos que constituem o projeto</p>	<p>de conjuntos e subconjuntos, animação gráfica, simulação de análise de gravidade, movimento e contato</p> <p>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</p> <p>7 PROTOTIPAGEM</p> <p>7.1 Tipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem</p> <p>7.2 Ensaio e testes em protótipos</p> <p>7.3 Simulação CAE</p> <p>7.4 Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D)</p> <p>8 FOLHA DE PROCESSO</p> <p>8.1 Processos de fabricação utilizados</p> <p>8.2 Ferramentas e parâmetros</p> <p>8.3 Sequenciamento de operações</p> <p>8.4 Análise final da peça</p> <p>9 DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE COMPONENTES DE SISTEMAS ELÉTRICOS</p>
	<p>4.2.4 Detalhando tecnicamente os elementos do projeto</p>	<p>Definir as especificações técnicas e os quantitativos de recursos humanos e tecnológicos a serem considerados no projeto em questão</p>	<p>9.1 Motores Elétricos</p> <p>9.2 Dispositivos de manobra de motores</p> <p>9.2.1 Chaves de partida</p> <p>9.2.2 Soft-starter</p>

	<p>4.2.5 Elaborando desenhos técnicos relativos ao projeto</p>	<p>Representar graficamente o projeto pela elaboração de diagramas elétricos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>Representar graficamente, pelo uso de software, o projeto com base na elaboração do modelamento, montagem, planificação e detalhamento de peças e conjuntos</p>	<p>9.2.3 Inversores de frequência</p> <p>9.2.4 Servoacionamentos</p> <p>9.3 Dispositivos de comando, controle e sinalização</p> <p>9.3.1 Chaves e botoeiras com ou sem retenção</p> <p>9.3.2 Sinalizadores ópticos e sonoros</p> <p>9.3.3 Relés de comando, de interface, de tempo e contadoras auxiliares</p> <p>9.3.4 Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, encoder, termostato e pressostato</p>
	<p>4.2.6 Simulando, em software específico, o funcionamento dos sistemas</p>	<p>Definir técnicas para apresentação de resultados obtidos nas simulações</p> <p>Avaliar a compatibilidade dos resultados das simulações dos sistemas eletromecânicos com base nos requisitos do projeto</p> <p>Reconhecer as diferentes funcionalidades de softwares dedicados à simulação de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos, suas características e requisitos de operação</p>	<p>9.4 Componentes de segurança elétricos de máquinas</p> <p>9.4.1 Cortinas de luz</p> <p>9.4.2 Scanners</p> <p>9.4.3 Microchaves de segurança</p> <p>9.4.4 Botoeiras Eletrônicas</p> <p>9.4.5 Botão de Emergência</p> <p>9.4.6 Relés de Segurança</p> <p>9.4.7 Comando Bimanual</p> <p>9.4.8 Torres de sinalização</p> <p>9.5 Desenvolvimento de Diagramas de Carga e Comando</p> <p>9.5.1 Simbologias</p> <p>9.5.2 Normas</p> <p>9.5.3 Circuitos elétricos</p> <p>9.6 Sistemas de Aterramento</p>
	<p>4.2.7 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto</p>	<p>Interpretar as normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) que se aplicam a processos, materiais e tecnologias de sistemas eletromecânicos</p>	<p>10 SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA</p> <p>10.1 Dimensionamento e Especificação de Componentes: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio,</p>

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	<p>Analisar o fluxo em que atuarão os sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica, considerando o tipo de produto ou processo produtivo em questão</p> <p>Reconhecer as características e as aplicações de sistemas automatizados eletrohidráulicos e eletropneumáticos em processos de produção</p>	<p>reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar</p> <p>10.2 Simulação de funcionamento do sistema (software)</p> <p>10.3 Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade</p> <p>10.4 Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletropneumáticos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo</p> <p>10.5 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental</p> <p>10.5.1 Requisitos de projeto</p> <p>10.5.2 Novas tecnologias e tecnologias alternativas</p> <p>10.5.3 Requisitos ambientais</p> <p>10.6 Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos</p> <p>10.6.1 Procedimentos de teste</p> <p>10.6.2 Equipamentos de teste</p> <p>10.6.3 Padrões de referência</p>
	4.3.2 Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental	<p>Avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do sistema de automação eletropneumática e/ou eletrohidráulica em desenvolvimento</p> <p>Avaliar novas tecnologias disponíveis no mercado com vistas à otimização do processo produtivo, redução de custos, consumo de energia, aumento de segurança, entre outros</p>	
	4.3.3 Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos do cliente	<p>Analisar os requisitos técnicos das máquinas ou equipamentos que necessitarão de automação eletropneumática e eletrohidráulica</p> <p>Reconhecer os processos de simulação de funcionamento dos circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos, considerando softwares e bancada</p>	<p>11 SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA</p> <p>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</p>

		<p>Reconhecer os requisitos considerados no estabelecimento do sincronismo e do intertravamento dos sistemas eletromecânicos na linha de produção</p> <p>Interpretar normas técnicas aplicáveis à elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	<p>11.2 Simulação de funcionamento do sistema (software)</p> <p>11.3 Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletrohidráulicos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade</p> <p>11.4 Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletrohidráulicos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo</p> <p>11.5 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental</p> <p>11.5.1 Requisitos de projeto</p> <p>11.5.2 Novas tecnologias e tecnologias alternativas</p> <p>11.5.3 Requisitos ambientais</p> <p>11.6 Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos</p> <p>11.6.1 Procedimentos de teste</p> <p>11.6.2 Equipamentos de teste</p> <p>11.6.3 Padrões de referência</p>
	4.3.4 Especificando os componentes que constituem os sistemas de automação com base nos esforços a que serão submetidas as máquinas e equipamentos	<p>Analisar os esforços atuantes nas máquinas e equipamentos</p> <p>Definir, para efeito de projeto, os tipos, características e aplicações dos componentes que constituem os sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em conformidade com os cálculos e esforços atuantes</p>	
	4.3.5 Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos	<p>Reconhecer a sequência de montagem requerida para os sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em conformidade com o projeto, procedimentos e orientações técnicas da empresa</p> <p>Definir ferramentas, instrumentos, dispositivos e materiais requeridos para a montagem dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	<p>12 SEGURANÇA EM PROJETOS DE SISTEMAS ELETROPNEUMÁTICOS E ELETROHIDRÁULICOS</p> <p>12.1 Normas de segurança</p> <p>13 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE</p> <p>13.1 Energias renováveis</p> <p>13.2 Eficiência Energética</p>
	4.3.6 Realizando testes de	Correlacionar os resultados dos testes	

	<p>funcionamento dos sistemas de automação com base nas normas técnicas e características das máquinas e equipamentos</p>	<p>realizados dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com os padrões de referência estabelecidos</p> <p>Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos processos de teste de funcionamento dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>Interpretar os procedimentos de testes de funcionalidade dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com base em normas técnicas e características das máquinas e equipamentos</p>	
	<p>4.3.7 Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas</p>	<p>Reconhecer os padrões estabelecidos para a elaboração da documentação técnica relativa ao desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>Selecionar as informações, pela sua relevância, que vão constituir o documento do desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	

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 disponíveis no mercado	Selecionar as máquinas, equipamentos, 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
	4.1.3 Estabelecendo as fases de desenvolvimento e	Analisar diferentes metodologias para a definição das etapas a	2.3 Viabilidade técnica, econômica, ambiental, de qualidade e de segurança em projetos mecânicos

<p>as áreas de gerenciamento do projeto com base nas suas características e especificações técnicas pertinentes</p>	<p>serem 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</p>	<p>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 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 Grafico de Gantt 2.16 Rede PERT – CPM</p>	<p>3 SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS</p> <p>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</p>
<p>4.1.4 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto</p>	<p>Analisar os requisitos estabelecidos para o projeto à luz das normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança</p>	<p>3 SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS</p> <p>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</p>	<p>4 TÉCNICAS DE APRESENTAÇÃO DE PROJETOS</p> <p>4.1 Tecnologias para a apresentação de projetos 4.2 Metodologia CANVAS</p>
<p>4.1.5 Elaborando a documentação técnica de sua competência em conformidade com os padrões e normas pertinentes</p>	<p>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</p>	<p>3 SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS</p> <p>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</p> <p>4 TÉCNICAS DE APRESENTAÇÃO DE PROJETOS</p> <p>4.1 Tecnologias para a apresentação de projetos 4.2 Metodologia CANVAS</p>	<p>5 ÉTICA</p> <p>5.1 O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos 5.2 Plágio 5.3 Direitos Autorais</p>
<p>Capacidades Básicas</p>			

	<p>6 VIRTUDES PROFISSIONAIS: CONCEITOS E VALOR</p> <ul style="list-style-type: none">6.1 Responsabilidade6.2 Iniciativa6.3 Honestidade6.4 Sigilo6.5 Prudência6.6 Perseverança6.7 Imparcialidade
	<p>7 TRABALHO E PROFISSIONALISMO</p> <ul style="list-style-type: none">7.1 Administração do tempo7.2 Autonomia e iniciativa7.3 Inovação, flexibilidade e tecnologia
	<p>8 DIRETRIZES EMPRESARIAIS</p> <ul style="list-style-type: none">8.1 Missão8.2 Visão8.3 Política da Qualidade
	<p>9 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL</p> <ul style="list-style-type: none">9.1 Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional)9.2 Empregabilidade
	<p>10 AUTOEMPREENDEDORISMO</p> <ul style="list-style-type: none">10.1 Características empreendedoras10.2 Atitudes empreendedoras10.3 Autorresponsabilidade e empreendedorismo10.4 A construção da missão pessoal10.5 Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento10.6 Persuasão e rede de contatos10.7 Independência e autoconfiança10.8 Cooperação como ferramenta de desenvolvimento
	<p>11 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO</p>

	11.1 Conceitos 11.2 Relações com o mercado.
--	------------------------------------------------

Capacidades Socioemocionais	
<p>Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas</p> <p>Apresentar postura ética</p> <p>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</p> <p>Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade</p> <p>Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos</p> <p>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</p>	

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	<p>Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas</p> <p>Apresentar postura ética</p> <p>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</p> <p>Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade</p> <p>Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos</p> <p>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</p>
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 MANUTENÇÃO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS		Carga Horária 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	<p>Qualificar as informações recebidas como critério para a sua consideração na manutenção dos sistemas automatizados</p> <p>Analisar os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados por usuários das máquinas e equipamentos</p> <p>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</p> <p>Identificar, pela utilização de metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos</p>	<p>1 MANUTENÇÃO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</p> <p>1.1 Motores Elétricos</p> <p>1.1.1 Motores de passo</p> <p>1.1.2 Servomotores</p> <p>1.1.3 Motores lineares</p> <p>1.2 Dispositivos de manobra de motores</p> <p>1.2.1 Servoacionamentos</p> <p>1.3 Dispositivos de comando, controle e sinalização</p> <p>1.3.1 Sensores encoder, termostato e pressostato</p> <p>1.4 Componentes de segurança elétricos de máquinas</p> <p>1.4.1 Cortinas de luz</p> <p>1.4.2 Scanners</p> <p>1.4.3 Microchaves de segurança</p> <p>1.4.4 Botões Eletrônicos</p> <p>1.4.5 Botão de Emergência</p> <p>1.4.6 Relés de Segurança</p> <p>1.4.7 Comando Bimanual</p> <p>1.4.8 Torres de sinalização</p> <p>1.5 Interpretação de Esquemas elétricos</p> <p>1.5.1 Simbologias</p> <p>1.5.2 Normas</p> <p>1.5.3 Circuitos elétricos</p> <p>1.6 Robótica</p> <p>1.6.1 Robôs: tipos, características, aplicações</p> <p>1.7 Segurança em sistemas elétricos</p> <p>1.7.1 EPI e EPC</p>
	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	

		<p>funcionais dos sistemas automatizados com base na documentação técnica pertinente</p> <p>Correlacionar as informações recebidas com as informações contidas nos manuais, normas e projetos das máquinas e equipamentos</p>	<p>1.7.2 Riscos em equipamentos elétricos</p> <p>1.7.3 Legislação de segurança</p> <p>1.8 Operações de manutenção de sistemas automatizados</p> <p>1.8.1 Diagnóstico</p> <p>1.8.2 Desmontagem</p> <p>1.8.3 Montagem</p> <p>1.8.4 Substituição</p> <p>1.8.5 Documentação</p> <p>1.8.6 Especificação de componentes eletromecânicos para reposição</p>
3.1.3	Realizando testes e medições com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e/ou pneumáticos contidos nos manuais dos fabricantes ou documentos correlatos	<p>Analisar os resultados dos testes realizados com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos contidos nos manuais de fabricantes ou documentos correlatos</p> <p>Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos</p> <p>Reconhecer os princípios, requisitos técnicos, etapas e processos de desenvolvimento de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos</p> <p>Interpretar instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de testes, ajustes e regulagens nos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos</p>	<p>2 AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA</p> <p>2.1 Princípios físicos pneumáticos (grandezas)</p> <p>2.1.1 Pressão</p> <p>2.1.2 Vazão</p> <p>2.1.3 Volume</p> <p>2.1.4 Velocidade</p> <p>2.1.5 Força</p> <p>2.1.6 Temperatura</p> <p>2.1.7 Dimensões de componentes</p> <p>2.1.8 Potência</p> <p>2.2 Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido</p> <p>2.3 Compressores – características, tipos e aplicações</p> <p>2.4 Construção e função dos elementos de pneumática</p> <p>2.5 Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos</p> <p>2.6 Simbologia pneumática e eletropneumática</p> <p>2.7 Comandos sequenciais</p> <p>2.8 Cálculos para especificação de componentes para eletropneumática: tubulações,</p>
3.1.4	Decidindo sobre a necessidade e, se for o caso, sobre o tipo de intervenção a ser realizada	<p>Identificar a disponibilidade de recursos tecnológicos que viabilizem a intervenção de manutenção</p> <p>Analisar o histórico de manutenções do sistema automatizado da máquina com vistas à tomada de decisão sobre a intervenção a ser realizada</p> <p>Avaliar a viabilidade técnica e econômica da intervenção requerida</p>	

		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	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
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	2.10 Sequência de montagem de sistemas eletropneumáticos 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
	3.2.2 Prestando suporte à execução das ações de reparação e/ou de substituição de peças ou componentes do sistema automatizado em questão	Definir soluções para situações imprevistas decorrentes da execução dos serviços de manutenção dos sistemas automatizados de máquinas 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	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
	3.2.3 Realizando inspeções e avaliações quanto à adequação técnica dos serviços de	Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação dos	3 AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA

reparação executados	<p>parâmetros de funcionamento das máquinas e equipamentos</p> <p>Avaliar a conformidade dos serviços de reparação executados com referência nas características originais da peça ou componente ou especificações do projeto</p> <p>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</p>	<p>3.1 Princípios físicos da hidráulica (grandezas)</p> <p>3.1.1 Pressão</p> <p>3.1.2 Vazão</p> <p>3.1.3 Volume</p> <p>3.1.4 Velocidade</p> <p>3.1.5 Força</p> <p>3.1.6 Temperatura</p> <p>3.1.7 Dimensões de componentes</p> <p>3.1.8 Potência</p> <p>3.2 Grupo de acionamento: unidades hidráulicas e seus componentes</p> <p>3.3 Fluidos hidráulicos: tipos de fluidos; propriedades</p>
3.2.4 Testando o funcionamento dos sistemas reparados com base nas referências técnicas pertinentes	<p>Correlacionar os resultados dos testes realizados nas peças e componentes com os padrões de referência estabelecidos</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>3.4 Função e constituição dos elementos hidráulicos</p> <p>3.5 Simbologia hidráulica e eletrohidráulica</p> <p>3.6 Componentes para eletrohidráulica</p> <p>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</p> <p>3.8 Desenho de esquemas hidráulicos e eletrohidráulicos</p>
3.2.5 Determinando a realização de ajustes, regulagens e novas configurações, quando necessário, inclusive do diagrama	<p>Reconhecer os padrões utilizados para o registro dos ajustes, regulagens e novas configurações em sistemas automatizados reparados</p> <p>Definir, quando necessário, a realização de ajustes, regulagens e novas configurações nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos após a realização</p>	<p>3.9 Sequência de montagem de sistemas eletrohidráulicos</p> <p>3.10 Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade</p> <p>3.11 Softwares de simulação</p> <p>3.12 Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes</p>

		dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes	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 3.14.2 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
	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	
	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			
			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 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 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
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 Acessar controladores lógico programáveis de máquinas e equipamentos via IHM	3.3.1 Considerando os requisitos técnicos e funcionalidade dos CLPs	Interpretar a simbologia empregada em diagramas básicos de CLPs Reconhecer os diferentes tipos de CLPs, suas características, funções, aplicações e formas de acesso, bem como os seus acessórios	1 CLPS 1.1 Introdução 1.1.1 Sistema de comando 1.1.2 Sistema de controle 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
	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	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 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
	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			

	<p>1.10.8 Aplicação prática com controladores lógicos programáveis e dispositivos de campo comunicando em rede</p> <p>1.10.9 Integração de Sistemas</p> <p>1.10.10 Análise de fluxogramas de automação</p> <p>1.11 Sistemas Supervisórios (Noções)</p> <p>1.11.1 Apresentação das características e funcionalidades da ferramenta para desenvolvimento de sistemas de supervisão e controle de processos</p> <p>1.11.2 Configurações do ambiente supervisor</p> <p>1.11.3 Descrição do funcionamento dos módulos configurador, runtime e master</p> <p>1.11.4 Etapas de criação de um aplicativo: conceito, criação, propriedades</p> <p>1.11.5 Organizar Tags: criação, edição, propriedades</p> <p>1.11.6 Tipos de alarmes. Drivers de comunicação (DLLs). Criação de telas: configuração, edição, objetos de animação, scripts</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 pensar terminais, Chaves de fendas isoladas (diversos tamanhos), Chaves de fendas cruzadas isoladas (diversos tamanhos), Bancadas didáticas de eletricidade, Bancada de sensores, Multímetros, Megôhmetros, 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

5.4 Metodologia procedimentos e estratégias pedagógicas

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

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

unidade curricular. Poderá permitir, ainda, que os docentes atuem em outros Centros do SENAI que adotem a mesma estratégia.

A matriz curricular contida neste Plano de Curso foi elaborada com base na metodologia preconizada pelo SENAI¹ e se traduz em um referencial a ser trabalhado pelos docentes. Na verdade, é no planejamento realizado por eles que o desenho curricular baseado em competências se completa. Considerando a modularidade do curso as unidades curriculares são organizadas em blocos pedagógicos demonstrados a seguir:

O Módulo Básico sem terminalidade é composto pelas habilidades básicas (leitura e interpretação de textos e de símbolos, raciocínio lógico-matemático e espacial, saber comunicar, saber ouvir, saber falar, saber pesquisar, entre outras) e pré-requisito técnico, além das competências de gestão que permeiam transversalmente o conjunto das unidades de competências, inferidas como necessárias à habilitação/qualificação profissional a partir da análise do perfil e unidades curriculares: Introdução a Qualidade e Produtividade, Saúde e Segurança no Trabalho, Introdução a Indústria 4.0, Introdução ao Desenvolvimento de Projeto, Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação.

O Módulo Introdutório é composto pelas unidades curriculares consideradas pré-requisitos técnicos e científicos para prosseguimentos de estudos nos módulos seguintes: Sustentabilidade nos Processos Industriais, Introdução à Fabricação Mecânica, Fundamentos da Tecnologia Mecânica, Fundamentos da Eletricidade industrial.

O Módulo Específico I é composto pelas unidades curriculares, Organização da Produção Mecânica, Montagem de Sistemas Mecânicos, Montagem de Sistemas Elétricos, Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem, permitindo desenvolver competências específicas (capacidades técnicas) requeridas ao desempenho da qualificação profissional de Instalador de Sistemas Eletromecânicos, permitindo desenvolver capacidades técnicas e as capacidades socioemocionais, definidas a partir da análise das competências profissionais estabelecidas nas F2 - 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.

O Módulo Específico II é composto pelas unidades curricular, Planejamento e Controle da Manutenção, Manutenção Mecânica de Máquinas, Equipamentos e Manutenção Elétrica de Máquinas

¹ SENAI/DN. Metodologias para Formação e Certificação Profissional baseadas em Competências – Elaboração de Desenho Curricular baseado em Competências. Brasília, SENAI/DN, 2002.

e Equipamentos, permitindo desenvolver capacidades técnicas e as capacidades socioemocionais definidas a partir da análise das competências profissionais estabelecidas nas F1 - 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.

O Módulo Específico III é composto pelas unidades curriculares Projeto de Inovação em Eletromecânica, Metodologia de Projetos, Manutenção de Sistemas Automatizados e Controladores Lógicos Programáveis, permitindo desenvolver capacidades técnicas) e as capacidades socioemocionais definidas a partir da análise das competências profissionais estabelecidas nas F1, F2, F3, F4, possibilitando o mediador de situações de aprendizagens orientarem a elaboração e apresentação de um projeto específico, observando o âmbito de atuação do profissional e os limites legais aplicáveis.

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

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

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

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

Nesta perspectiva, as atividades propostas pelos docentes devem propiciar a experiência de situações-problema² variadas, de diferentes complexidades, favorecendo o desenvolvimento da capacidade de lidar com situações desafiadoras, provocando a mobilização dos conhecimentos,

² Entende-se por situação-problema uma proposição que pode ser hipotética ou não, de ordem teórica ou prática, que envolve elementos relevantes na caracterização de um desempenho profissional, levando a pessoa a mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes na busca de alternativas de solução.

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

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

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

5.5 Desenvolvimento de Projeto de Conclusão de Curso (PCC)

O Projeto de Conclusão de Curso (PCC) é atividade curricular que compõem a matriz do curso e deve ser desenvolvido intra e extraclasse, podendo iniciar no Módulo Específico II, e integralizar na Unidade Curricular- Desenvolvimento de PCC – 80 horas.

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

- Incentivar e orientar o aluno para o desenvolvimento da pesquisa e a Iniciação Científica.
- Incentivar e orientar o aluno para o desenvolvimento de Projetos de Inovação.
- Integrar teoria e prática, de modo a inserir o aluno à linguagem científica.
- Conduzir o aluno a uma análise sobre a ocupação profissional e o contexto do trabalho.
- Integrar as Unidades Curriculares e estabelecer relações com a área de estudo, a partir da fundamentação teórica convergente.

- Estimular a autonomia no aluno para que possa empreender, criar e inovar em sua área de atuação.
- Possibilitar a troca de experiências individuais para o enriquecimento do grupo, tanto na área profissional como pedagógica.

O PCC poderá ser desenvolvido individualmente ou em equipe de no máximo 5 alunos. A escolha do tema é de responsabilidade do aluno e deve estar em consonância com as competências do perfil profissional de conclusão do curso, a partir de orientações técnicas contemplando as etapas a seguir:

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

O PCC poderá ser estruturado em formato de Monografia (ABNT), Artigo (ABNT) ou Projeto Inovador.

Caberá ao docente orientador escolher o tipo de trabalho que deverá ser entregue ao final do curso, como requisito para diplomação.

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

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

O conceito final do PCC é composto pelos resultados das avaliações do docente orientador, do docente avaliador na ocasião da apresentação e defesa do trabalho, de acordo com os critérios de avaliação, estabelecidos neste Plano de Curso.

5.6 Estágio supervisionado (não obrigatório)

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

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

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

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

VI CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

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

Em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;

Em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo 160h de duração, mediante avaliação do estudante;

Em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;

Por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.

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

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

VII CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

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

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

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

- A avaliação não tem um fim em si mesmo, mas insere-se como estratégia fundamental para o desenvolvimento de competências;
- A avaliação deve ter como parâmetros gerais as competências do perfil profissional, em especial os padrões de desempenho nele apontados.

- A avaliação não enfocará aspectos isolados da teoria desvinculada da prática, sem estabelecer relações entre elas. Fomentará a resolução de problemas em que seja necessário mobilizar as competências (básicas, específicas e de gestão) requeridas pelo contexto de trabalho.
- Os resultados das avaliações devem ser discutidos com os alunos, para que haja clareza sobre os indicadores pretendidos e os resultados alcançados.

A avaliação com base em competências pode ser realizada de forma combinada ou não, utilizando-se de:

- a) estratégias, como a simulação de situações reais de trabalho, atividades em grupo e desenvolvimento de projetos;
- b) instrumentos, como provas escritas e de execução, a lista de verificação (checklist), e autoavaliação.

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

As menções expressam as seguintes situações:

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

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

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

(que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional) e Regimento Escolar Unificado do SENAI/DR-PA.

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

O aluno matriculado que for reprovado por nota e/ou frequência em quaisquer dos Módulos deverá realizar a recuperação dentro do próprio Módulo em que está cursando.

A recuperação de notas será realizada no Módulo em que o aluno está matriculado, mediante o pagamento de uma taxa na Secretaria Escolar, por Unidade Curricular (UC) a ser recuperada.

Em caso de reprovação por frequência, o aluno deverá cursar novamente a Unidade Curricular, presencialmente, por meio da Plataforma Meu SENAI ou com o apoio da Escola Digital SENAI, por meio de reoferta paga das Unidades Curriculares, conforme o cronograma disponibilizado pela Escola.

Será considerado reprovado ao término do módulo o aluno que mesmo se utilizando de novas oportunidades de estudos, seguidas de avaliações de desempenho, obtiver em cada componente curricular/unidade curricular, nota final inferior a 7,0 (sete), numa escala de 0 a 10 (zero a dez) ou frequência inferior a 75%, apuradas sobre o total de carga horária prevista no módulo/curso.

É considerado aprovado, o aluno que demonstrar as competências estabelecidas no Perfil Profissional de Conclusão, constante do item 3 deste Plano de Curso, bem como cumprir a Carga Horária total do curso, incluindo o Desenvolvimento do PCC, de acordo com o cronograma definido.

VIII INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

8.1 Demonstrativo da infraestrutura física (imóvel)

IMÓVEL LOCALIZADO À TRAV. BARÃO DO TRIUNFO, Nº 2806, BAIRRO MARCO, BELÉM/PARÁ			
SALAS DE AULA E LABORATÓRIOS			
ESPAÇO	QTDE	ÁREA POR ESPAÇO - m ²	ÁREA TOTAL
Salas de Aulas	21	47,79+47,79+36,52+27,72+43,52+32,76+32,76+55,29+54,18+22,8+38,4+24+13,6+18,4+48+26,4+28,16+30,8+27+35,1+35,1+23,75	749,84m ²
Lab Metrologia	01	54 m ²	54 m ²
Labor. de Elet. Indust.	01	175,62 m ²	175,62 m ²
Laboratório de Informática	01	47,79 m ²	47,79 m ²
Laboratório de Metal Mecânica	01	204 m ²	204 m ²
Laboratório de Solda	01	223,83 m ²	223,83 m ²
Labor. De Eletricidade Predial	01	63,55 m ²	63,55 m ²
Laboratório de manutenção de micro	01	47,79 m ²	47,79 m ²
Laboratório de Marcenaria	01	577,32 m ²	577,32 m ²
Laboratório de Refrigeração	01	471,96 m ²	471,96 m ²
Laboratório de Automotivo	01	597,72 m ²	597,72 m ²
ADMINISTRAÇÃO			
ESPAÇO	QTDE	ÁREA POR ESPAÇO - m ²	ÁREA TOTAL
Material Didático	01	9,3 m ²	9,3 m ²
Sala de preparação	01	18 m ²	18 m ²
Almoxarifado	01	254,44 m ²	254,44 m ²
Financeiro	01	10,64 m ²	10,64 m ²
Recepção e Secretaria	01	111,38 m ²	111,38 m ²
Compras e Patrimônio	01	10,64 m ²	10,64 m ²
Sala ex alunos	01	10,64 m ²	10,64 m ²
Sala Coordenação	01	18,3 m ²	18,3 m ²
Sala da Direção	01	14,64 m ²	14,64 m ²
Zelador	01	76,86 m ²	76,86 m ²
Sala Técn. Informática	01	8 m ²	8 m ²

Guarita	01	17,59 m ²	17,59 m ²
BIBLIOTECA			
ESPAÇO	QTDE	ÁREA POR ESPAÇO - m²	ÁREA TOTAL
Acervo	01	48 m ²	48 m ²
Salão de leitura	01	66 m ²	66 m ²
Cabines	04	11,93 m ²	11,93 m ²
Comp. p/ pesquisa	01	12 m ²	12 m ²
BANHEIROS E VESTIÁRIOS			
ESPAÇO	QTDE	ÁREA POR ESPAÇO - m²	ÁREA TOTAL
Banheiros / Sanitários	06	16 m ²	96 m ²
ÁREAS CIRCULAÇÃO E ESPORTIVA			
ESPAÇO	QTDE	ÁREA POR ESPAÇO - m²	ÁREA TOTAL
Ginásio de esportes	01	538,46 m ²	538,46 m ²
Área de Circulação	01	562,69 m ²	562,69 m ²
Área de Conv. Coberta	01	454,12 m ²	454,12 m ²
ÁREA TOTAL			1.555,27 m²

8.2 Demonstrativo da infraestrutura física (móveis e equipamentos)

SALA DE AULA / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
21	Carteiras	20	420
14	Computador	01	14
06	Data-show	01	06
21	Quadro magnético	01	21
21	Mesa e cadeira para prof.	01	21
TOTAL			482
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E MULTIDISCIPLINAR / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE LABORATÓRIOS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
01	Mesa e cadeira	13	13
01	Estabilizador	13	13

01	Computadores	13	13
01	Bancadas	01	01
01	Mesa e cadeira para prof.	01	01
01	Quadro magnético	01	01
TOTAL			42
BIBLIOTECA / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
BIBLIOTECA (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
01	Mesa e cadeira	30	30
01	Impressora	01	01
01	Computador	04	04
01	Cabine de estudo individual	04	04
01	Estantes para livros	16	16
01	Balcão	01	01
01	Mobiliário administrativo	07	07
TOTAL			53
SALAS COORDENAÇÃO / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
01	Cadeira	05	05
01	Impressora	02	02
01	Mesa	05	05
01	Computador	05	05
01	Armário	04	04
TOTAL			21
SALAS ADMINISTRATIVAS / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
05	Computador	01	05
05	Impressora	01	05
05	Mesa e cadeira	08	08
05	Mesa para reunião	01	01

TOTAL			19
SALA DE PREPARAÇÃO MATERIAL DIDÁTICO / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
01	Mesa para reunião	01	01
01	Cadeiras	06	06
01	Balcão	02	02
01	Estante	02	02
01	Perfuradora	02	02
01	Bebedouro	01	01
TOTAL			14
DIVERSOS DISPONIBILIZADOS PARA TODA A INSTITUIÇÃO / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
06	Bebedouro	01	06
04	Quadro de aviso	01	04
01	Refrigerador	01	01
05	Bancos	02	10
TOTAL			21
MATERIAL DIDÁTICO/ MOBILIÁRIO			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
04	Estantes	01	04

8.3 Equipamentos de laboratórios para o curso de eletromecânica

8.3.1 LABORATÓRIO DE METALMECANICA

a) Tornearia

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Torno Mecânico Universal Romi S-20	02
02	Torno Mecânico Universal Nardini NS-350	01
03	Recartilha Hetins	01
04	Placa Universal C/3 Castanha de 210 MM	03
05	Escala Milimetrada em Aço Inox de 300 MM	09
06	Arrastador p/ Torno de ¾" Tipo Reto.	07
07	Calibrador p/ Raio de 15,5 a 25 mm	03
08	Calibrador p/ Raio de 7,5 a 15 MM	01
09	Calibrador p/ Raio de 1/32" A ¼"	02
10	Calibrador de Ângulo de 1 Grau a 45 Graus	02
11	Tensor	02
12	Nível de Precisão Tumico Forn. C/ cx. Mad.	01
13	Mandril Jacobs N.36 Completo	01
14	Ponto Rotativo para Torno N.3	11
15	Tarraxa Cossinete de Ajust. De ¼" a 1"	01
16	Calibrador de Profundidade de 350 mm	01
17	Suporte de Ferramenta Int. de 250 mm Interc.	02
18	Placa Universal de 3 Castanhas 190mm	03
19	Arrastador p/ Torno Tipo Reto de 2"	07
20	Alargador Expansivo de 9 a 38 mm	01
21	Excantilhão Universal	04
22	Placa Universal MC/3 Castanhas de 10"	01
23	Extintor de Gás Carbônico 6 kg	01
24	Esmerilhadeira de Coluna	01
25	Torno Mecânico Universal Nardini Modelo	04
26	Torno Mecânico Universal Nardini 502	01
27	Alicate Universal Belzer-Itma N.1425X6"	01
28	Alicate Universal de 6"	01
29	Alicate de Corte Diagonal Belzer-Itma 14650	01
30	Mesa em Aço com 4 Gavetas	01
31	Torno (Retifica-Dumore Mod.44-012)	01
32	Cadeira Escolar p/ Carteira Semi-Círculo	01
33	Compasso de Medidas Internas de 8"	01
34	Paquímetro MITUTOYO 530114	04
35	Mesa Imbuia Marca Estil Mos. M-3	01
36	Recartilha Tipo Reto e Cruzada	02
37	Mandril Porta Broca N.03 Mod.16 MM C/ Haste	02
38	Mandril Porta Broca de 5 a 26 mm	01
39	Cadeira Giratória em Palhinha Cerejeira	01

40	Retifica Portátil Adrstandard de 1CV	01
41	Alfabeto de Aço de 4mmm	01
42	Tesoura Tipo Funileiro de 250 mm GEDORE	02
43	Excantilhão 55 Graus Marca Cocado	02
44	Excantilhão 60 Graus Marca Cocado	02
45	Aparelho Telefônico Mod. Premiun Interbrás	01
46	Bebedouro Elet. Tipo Pressão Beliere Inox.	01
47	Micrometro Ext. de 25 a 50 mm MITUTOYO 0,01	10
48	Micrometro Ext. de 50 a 75 mm MITUTOYO 0,01	05
50	Micrometro Ext. de 75 a 100 mm MITUTOYO 0,01	03
51	Esquadro Biselado de 300mmx200 MITUTOYO	02
52	Micrometro de Profundidade de 0 a 75 mm MIT	04
53	Esquadro Plano de 200x 130 MITUTOYO	01
54	Escantilhão 60 Graus Aço Inox Termicamente	06
55	Traçador de Altura c/ Lente 12''x300mm MITUTOYO	01
56	Relógio Comparador c/ Base Magnética MITUTOYO	01
57	Relógio Apalpador Curso 0,8mm MITUTOYO	01
58	Micrometro Ext. de 0 a 25 mm MITUTOYO 0,01	05
59	Excantilhão 55 Graus Aço Inox Termicamente	06
60	Recartilha c/6 Roldanas Tipo Reto e Cruzado	06
61	Pente de Rosca Universal Aço Inox. Termicamente	04
62	Micrometro Int. de 6 a 12 mm MITUTOYO Jogo	02
63	Micrometro Int. de 12 a 20 mm MITUTOYO Jogo	02
64	Mandril Até 5/16'' c/ Haste Conica CM3	02
65	Televisor de 20'' a Cores c/ Controle Remoto	01
66	Bloco Paralelo 20 x 40x100 MITUTOYO 961	01
67	Chave Combinada de 6 a 32 mm Jogo c/15 Peças	01
68	Chave Combinada de ¼'' x 1.1/4'' Jogo c/ 16 Peças	01
69	Paquímetro Universal 200 mm/8'' Mit.530.114	08
70	Escala Milimetrada em Aço Inox de 300 mm	03
71	Transferidor Ângulo Meia Lua 180° 150 mm	03
72	Micrometro de Med. Externa 0 a 25 mm 103.137 MIT	06
73	Micrometro de Med. Externa 75 a 100 mm 103.137 MIT	02
74	Micrometro de Med. Externa 25 a 50 mm 103.137 MIT	02
75	Martelo de Bola 500 Gramas Famastil	02
76	Quadro Branco de 25 x 120	01
77	Carteira Escolar	01
78	Carteira Tipo Secretaria Estufado em Tecido	11
79	Ventilador de Parede Loren- Sid 60 cm 110/220 V	04
80	Placa Universal 160 mm Centrex Completa	02
81	Suporte p/ Televisor, DVD e Vídeo	01
82	Telefone Pleno Intelbrás	01
83	Motoesmeril 1CV/ 220 v	02

b) Mecânica

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Mesa Secretaria Pau- Ferro Marc. Marfinite	01
02	Estante Desmontável em Aço	02
03	Torno Mecânico Universal Joiville	01
04	Suporte p/Componentes Elétricos FD-Compl.	01
05	Simbologia Magnética	01
06	Unidade de Treinamento FD-BCH-12	01
07	Unidade de Treinamento FD-BCH-13	01
08	Unidade de Treinamento	01
09	Placa Universal de 3 Castanhas 190mm	01
10	Placa Universal de c/3 Castanhas de 10''	01
11	Prensa Hidráulica de 20 Toneladas	01
12	Esmerilhadeira c/ Rebolo de 8''	01
13	Martelo de Bola de 400 Gramas	02
14	Morsa de Bancada	01
15	Morsa de Bancada N.3	01
16	Fonte de Alimentação Reg. Mod. CC.3030	01
17	Estante de Aço Desmon. C/7 Prateleiras	01
18	Tampo Perfurado FD1 100X700 Cod. 100557	01
19	Quadro Magnético 2MX1M	01
20	Transparência Conj. Básico FD-BEP-11 091053	02
21	Transparência Símbolos Magnét. Lousa 090120	01
22	Transparência FD-22 COD. 0902399	01
23	Transparência Unid. Trein. FD-LPN-4 270251	02
24	Esquadro de Precisão Série 916-214 MITUT.	03
25	Régua de Verificação de Controle MITUTOYO	04
26	Motor Redutor R-40 Transmotécnica	01
27	Cadeira Giratória em Palhinha Mod. 825	01
28	Motor Redutor R-40 Transmotécnica4681	01
29	Motor Redutor R-40 Transmotécnica 1170	02
30	Motor Redutor R-40 Transmotécnica EH 410	01
31	Bomba Centrífuga Mark 17 Mod. 058	02
32	Motor WEG Modelo 90l Trifásico 1 CV	01
33	Ventilador de Teto Marca Ciclone 4 Hel.	02
34	Tacômetro Padrão Ref. Microtest L20	03
35	Grua Cap. Até 1000 kg Padrão Marca Schultz	01
36	Talha Padrão Ref.03N 1000 kg Marca Bergstel	01
37	Sacador de Polia Ext.. 89/100 mm 952-A Difasa	03
38	Sacador de Polia Ext.. 89/100 mm 952- Kukko	01
39	Sacador de Rolamento Int. Mod. Mec.943-E Difasa	04
40	Tanque p/ Lavagem de Peças c/ Motor de ¼''	01
41	Estetoscópio p/ Mecânico Padrão Kent 1129	01

42	Sacador de Polia 200x130mm Ref.8569/2 Gedore	08
43	Forno Tipo Câmera 250x250x400mm M-Q. 318	01
44	Vibrometro Padrão Ref. MT- 204 Microtest	01
45	Carrinho p/ Manutenção Ref.8044 Marca Casoy	03
46	Alavanca 384 mm Marca Belzer	04
47	Chave Soquete de 6 a 22 mm Gedore JG C/17 PC	03
48	Bomba de Graxa c/ Cap. p/500 Gramas R1025	08
49	Chave Grifo 225/10'' Ref. Gedore	12
50	Chave Corrente de 18''	02
51	Chave Corrente de 24''	02
52	Chave Soquete Jg c/20 Peças de ¼'' x1. 1/4''	03
53	Chave Ajustável de 10'' Gedore	02
54	Paquímetro Universal de 6'' MITUTOYO	04
55	Nível de Bolha de Precisão 200 mm MITUTOYO	02
56	Alicate Volt- Amperímetro Escala de 0 a 300	01
57	Micrometro Interno de 40 a 45 mm MITUTOYO	01
58	Dinamômetro 5 x 100G Padrão Ref. AT-5 Filiz	02
59	Escala Milimetrada em Aço Inox. De 300 mm Japo	04
60	Escala Milimetrada em Aço Inox. De 500 mm Japo	02
61	Prumo de Aço p/ Instalação de Máquinas 1770	04
62	Kit de Injeção de óleo SKF Ref.729101	01
63	Dinamômetro Cap. Ate KG AR-5	01
64	Lupa de Leitura de 0 a 100 mm Aumento 5 vez.	03
65	Micrometro Externo 0-25 mm Starref	02
66	Micrometro Externo 25-50 MM Starref	02
67	Micrometro Externo 50-75 MM Didgmess 1jogo	02
68	Micrometro Interno 11-20 mm Digmess 1jogo	02
69	Micrometro Interno 20-40 mm Digmess 1jogo	02
70	Relógio Comparador c/ Base Magnética Digime	03
71	Bancada em Aço Revestida com Borracha	04
72	Suporte para Forno de Mufla	01
73	Modulo Sequenciador c/12 pares DFSS-12	01
74	Placa c/2 Relés Temporizadores NA-NF	01
75	Compressor Profissional Schultz c/Motor MSV	01
76	Ventilador de Parede Loren-Sid60 cm 110/220 v	03
77	Kit de Ferramenta	01

c) Fresagem

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Fresadora Universal- Azerf	01
02	Fresadora Universal Keen Mey Treckeu	01

03	Fresadora Universal Sanches Blans	01
04	Fresadora (Mesa Divisora Rossi)	01
05	Torno (Divisor Linear Rossi)	01
06	Torno (Cabeçote Universal Rossi)	01
07	Torno (Cabeçote Contornador)	01
08	Fresadora Universal Marca Rossi	01
09	Morsa Universal	01
10	Eixo Porta Fresa 27 mm	02
11	Torno (Divisor Universal)	01
12	Eixo Porta Fresa 27 mm	01
13	Eixo Porta Fresa 32 mm	01
14	Fresa Diametral Jogo c/8 Peças N.7	01
15	Fresa Diametral Jogo c/8 Peças N.9	01
16	Fresa Diametral 1jogo c/8 Peças	01
17	Fresa Diametral Pitch N.8 de 12 a 13	01
18	Fresadora Disco 4, 5, 6,7 Kearny- Treck.	01
19	Fresa Cilind. De Dente Elicoidal 4''x3'' 1/2	01
20	Fresa Cilind. De Dente Elicoidal 3''x3''	01
21	Fresa Perfil p/ Estria Din 5462 Forma A	02
22	Micrometro Pé engrenagem Série 123 0-25	01
23	Fresa Gerador Módulo	03
24	Fresa R-290 050 Q22 12M Volfer	01
25	Fresa Din 3972 Modulo 1200 Jogos c/ 8 Peças	01
26	Fresa Din 3972 Modulo 1,5 20G Jogo c/ 8 Peças	01
27	Fresa Din 3972 Modulo 2 20G Jogo c/ 8 Peças	01
28	Fresa Din 3972 Modulo 2,5 20G Jogo c/ 8 Peças	01
29	Fresa Din 3972 Modulo 2,5 20G Jogo c/ 8 Peças	01
30	Fresa Din 3972 Modulo 3 20G Jogo c/ 8 Peças	01
31	Fresa Din 3972 Modulo 3,5 20G Jogo c/ 8 Peças	01
32	Pinça Jogo c/15 Unidades	01
33	Bloco Padrão Din-961 Jogo c/103 Peças 150.41	01

d) Ajustagem

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Mesa p/ Funcionário com 3 Gavetas	01
02	Mesa p/ Instrutor de Oficina	01
03	Máquina Afiadora de Ferramentas Marca Melo	01
04	Martelo de Bola 400 Gramas	07
05	Martelo de Bola 600 Gramas	02
06	Morsa Bancada n.4	01
07	Desempeno de Ferro Fundido	07
08	Mesa p/ Instrutor de Of./ Tampo Inclinado	01
09	Transferidor Metálico	07

10	Serra de Fita Vertical Grob M-NS-24	01
11	Morsa de Bancada	01
12	Furadeira de Bancada Mod.1UB Joinville	01
13	Goniômetro c/4 PC 2 ESQ. TRASF. e Régua	01
14	Comparador Com Base Magnética e Relógio	01
15	Escala Milimetrada em Aço Inox de 1M	01
16	Escala Milimetrada em Aço Inox de 2M	01
17	Plaina Limadora Zocca 550 c/ Base Giratória	02
18	Mesa de Tracagem 500/600 mm	01
19	Furadeira de Coluna Modelo FC, C/Motor	01
20	Furadeira de Bancada F-5 de ¾"	01
21	Secador de Polias GEDORE 8565/3	01
22	Paquímetro MITUTOYO Cap. Medição 200mx8"	01
23	Bancada de Oficina 2 Faces 3,25x120x96cm	02
24	Morsa Bancada N.4	02
25	Esquadro de Precisão	01
26	Paquímetro Universal de 8" MITUTOYO	05
27	Armário em Aço Desmon. C/2 Portas de Correr	03
28	Arquivo de Aço c/4 Gavetas	01
29	Paquímetro em Aço Inox c/ Graduação	01
30	Mandril Jacob ou Similar Cone Morse n.3	01
31	Extrator de Rolamentos 75m/m	01
32	Morsa Fixa Paralela Adriática Ref. Mad-3	02
33	Paquímetro MITUTOYO 530114	04
34	Bloco Paralelo de Aço Código 961302 MITUTOYO	02
35	Paquímetro MITUTOYO Tracador de Altura	01
36	Régua de Verificação de Controle MITUTOYO	05
37	Graminho Ref. 502-1056 MITUTOYO	01
38	Micrometro Ref.103-137 MITUTOYO 0 A25mm	01
39	Micrometro Ref.103-177 MITUTOYO 0 A 1"	01
40	Bloco V Ref. 181-903 MITUTOYO	01
41	Nível Ref. 960-60 3 A MITUTOYO	01
42	Máquina Dobra Chapa Brasoto 155° CD	01
43	Furadeira Radial KR-40 c/ Mesa e Mandril	01
44	Mesa Coordenada	01
45	Plaina Limadora Rocco M-PRV-300 c/ Mesa Divi.	01
46	Morsa de Bancada n.4 c/ Base Giratória	02
47	Armário c/ Ferramenta em mm 1400 GM Gedore	01
48	Cantoneira 962-103 MITUTOYO	01
49	Esquadro de Precisão Serie 916-214 MITUTOYO	10
50	Régua de Verificação de Controle MITUTOYO	06
51	Cadeira Giratória em Palhinha Mod. 825	01
52	Condicionador de Ar SPRINGER 21000 BTUS	01
53	Quadro Magnético 1,20x2,00m	01

54	Morsa de Bancada n.5	03
55	Chave Combinada de 6 a 32 mm Jogo c/15 Peças	01
56	Chave Combinada de ¼’’x 1.14’’ Jogo c/ 16 Peças	01
57	Escala Milimetrada em Aço Inox de 300 mm	13
58	Paquímetro Universal 300 mm/12’’530.115 MITUTOYO.	03
59	Micrômetro M/Externa de 25 a 50 mm MITUTOYO	02
60	Paquímetro 150 mm STARRET	01
61	Morsa Paralela MOD-MP-951 CABRI 37 mm/110 mm	01
62	Mandril 161 Cônico B18 Hemon 161B18	01
63	Mandril 131 Cônico B16 Hemon 131B16	02
64	Carteira Escolar	15
65	Ventilador de Parede Loren-Sid 60 cm 110/220 v	03
66	Afiadora de Ferramentas c/ Avanço Longitudinal.	01
67	Serra Fita Horizontal p/ Metais 225 mm	01
68	Furadeira Portátil de Impacto Mod. HD500	01
69	Rugosímetro Portátil Mod. TR 200 Parâmetros	02
70	Esmerilhadeira Angular Disco 4.1/2 640 W	02

e) Centro de Usinagem

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Estante em Aço Desmont. C/7 Prateleiras	01
02	Kit de Ferramentas Sandvik c/10 Sup.100 INS	01
03	Torno Mecânico Horizontal de Comando	01
04	Quadro Magnético 100x200	01
05	Microcomputador Athlon 2.0AMD K8 256MB 52	01
06	Estabilizador	01
07	Condicionador de Ar SPRINGER	01
08	Carteira Escolar	13
09	Quadro Magnético de Alumínio 1,20x2, 50	01

8.3.2 LABORATÓRIO DE METROLOGIA

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Calibrador de raio Côncavo e convexo	02
02	Micrometro p/ Medição de Espessura Parede	01
03	Micrometro c/3 pontas de metal duro 6 a 12m	02
04	Nível de precisão Quadrangular Marca CSE	01
05	Paquímetro de Prof. Medidas Internas Inox	01
06	Paquímetro de Prof. em aço Inox c/ graduação	01

07	Prisma Duplo de Aço Retificador Cap.60000	01
08	Régua Triangular de Ferro Fundido	02
09	Régua de Controle com fio Temperado e Retificado	02
10	Régua de Tracar	02
11	Relógio Comparador a provas de Choque	01
12	Suporte para Relógio Comparador	01
13	Suporte Ajustável p/ Micrometro	16
14	Traçador Vertical c/ Escala e Nonio 0A300	01
15	Transferidor de Graus c/ Base Retangular	01
16	Transferidor de Ângulos Mar.Peter Muller	01
17	Esquadro Cilíndrico Padrão de Alta Precisão	01
18	Esquadro de Precisão de Aço c/ Fio Temperado	01
19	Micrometro Interno c/ três pontas de Meta	01
20	Calibrador Cônico Macho e Fêmea	04
21	Micrometro Ext p/ Medição de Rosca Ext	01
22	Micrometro Ext. Mod. Convencional 2'' A 3''	01
23	Micrometro Ext. Mod. Convencional 3'' A 4''	01
24	Micrometro de Profundidade c/ Capacidade	01
25	Medidor c/ Comparador de Diâmetros	04
26	Calibrador de Arame c/ Suporte JG c/7 Peças	02
27	Escala Milimetrada em Aço Inox	13
28	Calibrador de Chapas e Arames BWG	01
29	Calibrador de Folga em Milímetro 100x10 M	01
30	Calibrador de Boca Fixa – Passa não Passa	01
31	Calibrador Tampão Fixo- Passa não Passa	10
31	Calibrador Boca Fixa- Passa não Passa	01
32	Quadro Magnético Memo- Board de 1,25 x 1,80	01
33	Paquímetro Digital	02
34	Micrometro Externo Cap 25-50	05
35	Micrometro Externo c/ Batente em V	01
36	Projedor de Perfil Modelo Pi- 300H	01
37	Lente de 10x Código 172-202	01
38	Lente de 50x Código 172-202	01
39	Lente de 100x Código 172-202	01
40	Filtro Verde Código 172-160/2	01
41	Suporte de Contra Pontas p/ Códigos 176	01
42	Dispositivo p/ fixação de Peças Cod. 176.107	01
43	Projedor Mesinha Giratória Cod.172- Acesso	01
44	Projedor Leitura Digital Eletron. Acessor	01
45	Desempeno MITUTOYO	01
46	Trena Stanley Me 06	01
47	Compasso MITUTOYO 950271 Med. Externa	01
48	Micrometro a Disco MITUTOYO 12301	01
49	Micrometro de Prof. Interno MITUTOYO 128101	01

50	Micrometro de Profundidade de 0 a 25 mm	02
51	Compasso de Medidas Externas MITUTOYO	01
52	Compasso de Ponta MITUTOYO 950281	02
53	Compasso de Medida Interna MITUTOYO 950291	02
54	Compasso Pe e Ponta MITUTOYO 950261	04
55	Nível MITUTOYO 960602	02
56	Paquímetro com Relógio MITUTOYO 505634	01
57	Paquímetro com Relógio em Pol. MITUTOYO 505627	01
58	Paquímetro de Prof. MITUTOYO 527402	09
59	Micrometro MITUTOYO 102217	24
60	Micrometro com Relógio MITUTOYO 107102	01
61	Micrometro a Disco MITUTOYO 123101	01
62	Micrometro c/ Profundidade MITUTOYO 128101	03
63	Graminho MITUTOYO 156502	01
64	Compasso de Med. Externa MITUTOYO 950271	02
65	Compasso de Ponta MITUTOYO 950281	02
66	Compasso de Med. Interna MITUTOYO 950261	01
67	Nível MITUTOYO 960602	02
68	Micrometro p/ Rosc. Metric. Serie 575 0 A 25M	05
69	Retroprojedor de Transparência VGS 300 IEC	01
70	Cadeira Fixa em Curvin Preto- Jacui	01
71	Condicionador de Ar York 10.000 BTUS	01
72	Paquímetro Universal 150 mm/6'' MIT.530.140	08
73	Pente de Rosca 52 Lâminas MM/Pol. 55/60	02
74	Paquímetro Universal 150 mm/6'' 530.104 B10 M	04
75	Cadeira Fixa Revest. Em Tecido Marca Almeid	12
76	Cadeira Fixa em Tec. Azul Mesclado Est. Aço	20
77	Gabinete Padrão c/19 Portas em Acrílico	01

8.3.3 LABORATÓRIO DE SOLDAGEM

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Esmerilhadeira de coluna Bambozzi Trif. 1,5	01
02	Prensa Excent PB8 2543Joiville Trif 1CV	01
03	Bigorna 670x110 MM	01
04	Cilindro de Oxigênio Capacidade 7M3	05
05	Retifica de Solda Master AC/DC	01
06	Retifica de Solda Mig VI-2006	01
07	Máquina p/ Curvar Tubo (Marinero) c/Coluna	01
08	Mocho c/ Acento Giratório de Aço	16
09	Bancada em Aço p/ Solda Oxiacetilenica	08
10	Máquina Polikorte p/ Corte semi-Automática MC-	01
11	Tanque p/ Resfriamento de Peças	01
12	Regulador de Pressão p/ Oxigênio R-82	01

13	Regulador de Pressão p/ Acetileno R-203	01
14	Bancada p/ Solda a Arco Elétrico	08
15	Extintor de Incêndio CO2	01
16	Carrinho p/ Solda Oxiacetilenica c/Rodízio	01
17	Placa Universal c/3 Castanha de 160 mm	01
18	Bancada c/ Tanque p/ Corte Cilíndrico	01
19	Desempeno c/ Mesa	02
20	Bancada p/ corte Oxiac. De 600x550x500	01
23	Bancada p/ corte Oxiac. De 800x800x2000	01
24	Bancada Duplo em Aço	02
25	Máquina Policorte Marca JOWA Modelo SR-12	01
26	Cilindro de Oxigênio	01
27	Suporte de Aço p/ Apoio das Máquinas de Corte	01
28	Retifica de Solda Master NT 2000 Eutectic	04
29	Guilhotina Newton Cap ½	01
30	Kit Processo de Deposição de Ligas Micro-	01
31	Forno Elétrico "204-Digital": Serie 2734	01
32	Estufa Portatil Modelo COCHICHO PV/35	03
33	Estufa Termosolda Mod 5013	01
34	Máquina de Soldar Semi Autom. Corte Oxiacetilênico	01
35	Morsa de Bancada N.4 Forjasul	08
36	Prensa Hidráulica Automática Motoriz. C/ Tanque	01
37	Motor Redutor Trasmotécnica 970	01
38	Máquina de Soldar Semi Aut. Corte Oxiac.	01
39	Máquina de Soldar Mig/Mag Esab Med-44BR	01
40	Máquina de Soldar Mig/Mag Esab M.A 10-320	01
41	Quadro Magnético 1.50x1.00 Marca Superquad	01
42	Estante em Aço duas Faces 104x55x200 c/10 Band	01
43	Pistola p/ Soldagem MIG Ref. MB-36 3M Binzel	01
44	Calandra Marca Mag. Modelo C-1000 1050 mm	01
45	Regulador de Pressão M. Center Soldas CO2	01
46	Retroprojeter de Transparência 300	01
47	Condicionador de Ar SPRINGER 30.000 BTUS	01
48	Carteira Escolar Tipo Universitária Tec AZ	10
49	Tocha Tig WP-26 v Comp. De 4m Marca SUMIG	03
50	Carteira Esc. Tipo Univers. Revestida Tec. Mescl.	06
51	Regulador de Pressão p/ Oxigênio e CO2	02
52	Esmerilhadeira Angular c/ Dupla Isol. Boch	01
53	Esmerilhadeira de 4"	01
54	Transformador p/ Soldagem Ref- Scandia 325	01
55	Gerador de Alta Freq. Framatic p/ Soldagem	01
56	Fonte Invertec V-200S/200 A	01
57	Alimentador de Arame Mef 44-R Solenóide 42 V	01
58	Furadeira Boch 220 V	01

59	Esmerilhadeira Angular Bosch 5	02
60	Televisor Marca Philco de 21'' TPF-2130 Tela Plana	01
61	Esmerilhadeira Moto Esmeril Mod-Me 6HP 3450	01
62	DVD Digital Marca Philips Dvp-4050 Automático	01
63	Regulador Cilindro PGFG 88 A WM	01
64	Esmerilhadeira GWS BOSCH	02
65	Maçarico de Soldox X201	02
66	Pistola TIG SR 26 v-4m (705BR18-10)	03
67	Mascara Soldagem Tipo Eletrônica	02
68	Regulador de Pressão p/ Argônio	01
69	Retificaor p/ Solda Arco Elétrico 60 A	01
70	Maçarico de Corte Manual Ref. 880	01
71	Torno de Bancada nº2	02
72	Carrinho p/ Ferramenta Padrão Marcon	01
73	Serra Pneumática TT	01
74	Telefone Premiun Sem Chave Perola Intelbrás	02
75	Retifica Pneumática	01
76	Esmerilhadeira Angular WS115-220 V	01
77	Martelete Pneumático c/ Kit Cinzeis	01
78	Afiadora de Tugstenio Modelo AT2000	01
79	Fonte Multi Processo Mig Pulse 4000	01
80	Pistola de Solda p/ Mig/Mag-24 KD	02
81	Bomba p/ Teste Hidrostático Cap 2000 KG	01
82	Esmerilhadeira Angular MGA450/220 V	02
83	Lixadeira Portátil 906/220 V	02
84	Estufa Portátil COCHICHIO 110 V	01
85	Motor Elétrico 4CV AP 1720RPM 220/380 VOGES	01
86	Lixadeira Angular Portátil 220 V	01
87	Retifica Portátil 220 V	02
89	Estufa CARB EGG 05 KG 220 V	01
90	Armário em Aço Multiuso 1850x900x400 mm	01
91	Armário em Aço Baixo	01
92	Armário p/ Ferramentas Duplo Aço 1030x900x400	01
93	Mesa em Melanina na Cor Azul c/ 3 Gavetas	01
94	Cadeira Secretária na Cor Azul c/ Braços	01
95	Mascara de Cristal Liq. Dim (15) Temp 5 a 55° Oximig	02
96	Conj. p/ Soldagem de Líquido TIG c/ IG de Alta	01
97	Fonte p/ Soldagem Semi-Automático MIG/MAG Mod.	01
98	Fonte de Corrente TIG POP 3005 Faixa de Ajuste	01
99	Fonte p/ Corte a Plasma Mod. PC55 220/380/440 V	01
100	Estufa portátil COCHICHO até 80° CAROGRAFITE	08
101	Tocha Pistola de Solda MB36 KD CAP.34 Amp	01
102	Máquina de Solda por Resistência (Ponteadora)	01
103	Retificador de Soldagem a Arco Elétrico	01

104	Armário Alto 1.60x0. 80x. 0 45 c/2 portas	01
105	Cadeira Univ. c/ Braço c/ Espuma e Curvim Azul	15

8.3.4 LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Livro Eletricidade Básica c/3 Volumes	01
02	Fonte de Alimentação SON. MOD. CC-302	04
03	Variavolt- Variável de Voltagem MOD.VM-115	01
04	Analizador Digital c/ Indicação de Cinco dígitos	01
05	Gerador de Áudio Marca MINIPA MOD.201	05
06	Osciloscópio Minipa MO-1220	01
07	Proto Board Marca SHAKOMIKO PL-553	05
08	Proto Board Marca SHAKOMIKO PL-5531650	01
09	Quadro Magnético Convencional	04
10	Modulo de Eletrônica Básica 8860	01
11	Bancada de Instruções 2000x1000x800mm	06
12	Armário Formica Branco 1500x450x900mm	06
13	Mesa Formica Branca 1230x700x790mm	01
14	Modulo Motor Serie	01
15	Modulo Circ. Disparo Monofásico e Trifásico	01
16	Modulo Transformadores	05
17	Modulo Fonte CC	04
18	Modulo Diodos Retificadores	02
19	Modulo Motor Serie	02
20	Modulo Cargas	01
21	Livro Eletrônica Industrial	03
22	Livro TTL/ CMOS Circuito Digitais	01
23	Fonte de Alimentação Dawer	04
24	Osciloscópio 20 HZ 2 Canais Mod CS4025	05
25	Bancada c/ Estrutura em Madeira	06
26	Bancada c/ Estrutura em Madeira de 20 mm	08
27	Wattímetro CC de 0 A 100 W ENGRO MOD.71	12
28	Máquina Constituída c/3 Peças (Conjunto)	01
29	Teste Identificador de Cis Megatel	02
30	Aparelho Apagador de Epron	01
31	Painel Camb c/ Tiristores Acresc de Calor	02
32	Osciloscópio Homhz Duplo Canal Mod CS5135	01
33	Condicionador de Ar Consul Air Master 21000	01
34	Variador de Tensão Monof. ATV-115M	06
35	Motor CC Composto Weg CE-11,4	01
36	Painel de Acionamento Conversor Trif.	01
37	Estação de Solda Ref. Ec-2002	05
38	Sugador de Solda 024 x 210 mm	06

39	Impressora Epson LX 300	01
40	Gerador de Áudio Mod. Gag-808G MINIPA	01
41	Condicionador de Ar CÔnsul Air Master 21.000	03
42	Unidade de Treinamento Experimental ED-2100	01
43	Kit de Treinamento Experimental ED-6000	01
44	Aparelho Telefônico Mod. Premiun Interbrás	01
45	Sugador de Solda Câmera de Vácuo AFR Master	06
46	Estação de Solda 150/450° Wellwe EC-2002 m	05
47	Multímetro Minipa N. ET 2081	01
48	Multímetro Minipa N. ET-5051 A	03
49	Kit p/ Treinamento em Microondas M-56. 200	01
50	Gerador de Barra Mod. GB-52 Diatron Nacional	01
51	Medidor de LCR Digital Portátil Mod.-RLC-800	01
52	Watímetro RF Modelo 43 10D,50H,50C 100B	01
53	Teste Testador de Cabo Coaxial Mod.BK-2131	02
54	Conjunto Didático em Comum. Óptica Opt-200	01
55	Conjunto Didático em Telec. Modelo TC-2100	04
56	Conjunto Didático em Manut. Em Tel. M-AT200	04
57	Conjunto Didático em Manut. Em Central. Telefônica. PB80	01
58	Medidor de Ondas Estacionaria SWR-3002 EDC0	01
59	Teste Microscanner MT-8200-31 Flukemi	01
60	Multímetro Digital IK-1500	09
61	Cadeira Giratória Revestida em Tecido Azul	34
62	Televisor de 29'' Marca TOSHIBA Ref-2998	01
63	Vídeo Cassete Marca TOSHIBA Stéreo 796	01
64	Scanner HP 2400 c/ Placa 3D NVIDIA G-FORCE	01
65	Multímetro Analógico YX 360 TRN	10
66	Microcomputador Pentium IV 3.0HT 512KB 256	01
67	No-Break 0,6 KVA Marca TS SHARA UPS 7001BS	01
68	Impressora Epson Stylus C-43 UX	01
69	Retroprojektor de Transparência 300	01
70	Carteira Tipo Universitária c/ Prancheta	14
71	Mesa em Melanina Cor Ovo Med.1,20x0,60	02
72	Cadeira Giratória Estofada em Melamina	02
73	Soprador Térmico	01
74	Carro p/ Ferramentas c/ 5 Gavetas	01
75	Impressora Laser Monocromática c/ Função	01
76	Extintor de Incêndio Gás Carbônico	02
77	Multímetro Digital MINIPA	02
78	Multímetro Digital ET-1600	02
79	Modulo de Entrada/Saída Analógica em 235-4 A	02
80	Modulo de Clock + Bateria p/ CPU 212 E 222	02
81	Modulo de Entrada/Saídas Digitais EDM 223-8 X	02
82	Fonte de Digital MPL 1303	03

83	Armário de Aço Cinza c/3 Prateleiras e 2 Portas	02
84	Gerador de Funções MFG4202	01
85	Protoboard Msb-500 ICEL	01
86	Condicionador de Ar Gree SJ21 21.000BTUS	02
87	Multímetro Digital ET-1609	08
88	Minipa- Multímetro Gráfico- MS 10	01
89	TOYO- EST de Solda DIG-TS 870D 220V	01
90	TOYO- EST de Solda DIG-TS 960D 220V	01
91	Fonte de Alimentação DC Simétrica com Saídas	06
92	Multímetro Digital Portátil Display de 31/2	06
93	Switch 16 Portas 10/100 D-LINK	01
94	Condicionador de Ar 21.000 BTUS	01
95	Condicionador de Ar 36.000 BTUS SPLIT GST36	01
96	Osciloscópio Digital 100MHZ 4 Canais CANAGILENT	01
97	Moto Esmeril Bancada Caracol 8''	01
98	Multímetro Digital True RMS Display 5'' AC/+DC	01
99	Estação de Soldagem Digital 220 V	01
100	Gerador de Função DGS 10MHZ Agilente 33210 A	01
101	Gerador de Funções DG1022	01
102	Gerador de Funções Digital Freq. 0.02 A 24 HZ	06
103	Microcomputador Dexcon Dual Core 2.6 HZ	12
104	Monitor LCD 17'' PHILIPS 170CW8F WIDESCREEEN	12
105	No-Break Staytion 600VA	12
106	Estação de Retrabalho SMD Digital Mod.TS850D	06
107	Motor de Indução ½ CV/60 HZ Trifásico 220 v	06
108	Modulo Didático p/ Estudo de Eletrônica	06
109	Osciloscópio Digital Tektrnix Modelo TDS-2021B	06
110	Estação de Solda TOYO Modelo TS 980D	06
111	Plataforma de Desen. p/ Microcontroladores	06
112	Gravadora e Depurador Microcontroladores	06
113	Kit Didático de Controle de Nível de Vazão	01
114	Bancada Modular de Inversor de Freqüência	06
115	Conversor de Velocidade de Motores CC	02
116	Modulo Didático p/ Estudo de Eletrônica	06
117	Modulo Didático p/ Estudo de Eletrônica Digital	06

8.3.5 LABORATÓRIO DE METROLOGIA

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Paquímetro	60
02	Relógio comparador	35
03	Goniômetro	03
04	Regra graduada	40
05	Trena	24

06	Medidor de rosca	05
07	Medidor de folga	05
08	Termômetro infravermelho	20
09	Micrômetro	60

8.3.6 LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE PREDIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
01	Escala Milimetrada em Aço Inox. 600 mm	06
02	Escala Milimetrada em Aço Inox. De 300 mm	08
03	Motor de Duas Velocidades c/2 Enrolamentos	01
04	Motor Trifásico (Tipo Gaiola em Curto)	02
05	Motor Trifásico c/112 Terminais p/ Ligações	01
06	Furadeira de Bancada c/ Cap. De Furo até 5/8	01
07	Motor B 80 A 2	01
08	Armário Tipo C	04
09	Armário Tipo B	02
10	Paquímetro Univ. 530-104 MITUTOYO	01
11	Motor Assíncrono Induc. Monof. Aux. Weg	01
12	Motor de Induc. TRIF. D/Rolam. Weg	01
13	Motor Assíncrono Induc. TRIF. DR 11 Weg	01
14	Motor de Indução TRIF. Modelo 90l Weg	01
15	Motor de Indução TRIF. 100L 789 Weg	01
16	Motor Indução TRIF 90S 1191 Weg	01
17	Motor e Induc. TRIF. 90L 1291 Weg	01
18	Motor de Induc. TRIF. 100L 789 Weg	01
19	Transformador Autotransformador TRIF. M-	06
20	Morsa Paralela Fixa N.4 SCHULZ	01
21	Morsa de Bancada p/ Tubo n.2 SCHULZ	01
22	Detector de Proximidade Indutivo XS-1	16
23	Detector de Proximidade Indutivo C-40FP26	19
24	Furadeira Elétrica Portátil Impacto Ind. BOSCH	01
25	Cadeira Giratória p/ Digitador Marca ME/LINEA	07
26	HUB Padrão Ethernet 10 Base RJ 45 Marca OEM	01
27	Scanner de Mesa Pce 9600	01
28	Televisor Toshiba 20" Tela Azul	01
29	Central de Al. Pat. AD-423 4 Zonas c/ Acessor	01
30	Bomba Elét. Centrif. Trifásica ¼ CV 60H	01
31	Kit Sist. Monit. Autom. Controlador de Acesso	02
32	Modulo Interface Kwer Plus Control. Acesso	04
33	Controle de Acesso SC 05C/2 Leit. de Car	01
34	Balcão p/ Computadores da Oficina de Eletricidade.	01
35	Armário p/ Sala de Estudo Oficina de Eletricidade.	03
36	Carteira Escolar Tipo Universitária TEC AZ	15

37	Mesa p/ Professor c/3 Gavetas 1,20x0, 60x0, 74	03
38	Cadeira Fixa p/ Professor	03
39	Cadeira Giratória	03
40	Monitor de 17" CRT Convenc. Philips M-107 E	10
41	No- Break de 0, 600 KVA	10
42	Carteira Escolar	32
43	Quadro Escolar Branco Medindo 1,22 x 2,44 mm	03
44	Microcomputador Processador Pentium IV	10
45	Bloco Temporizador Pneumático Retard. Energ.	10
46	Impressora Laser Monocromática LEXMARK 230	01
47	Condicionador de Ar SPRINGER 30.000 BTUS	04
48	Gabinete Padrão c/19 Portas em Acrílico	01
49	Multímetro Marca Minipa ET-2053 Digital	04
50	Conjunto Modular Automação 1700x800x400 KI	18
51	Mesa em Melanina na Cor Ovo 1,10x0, 60x0,74	08
52	Cadeira Tipo Secretária Gir. Revestida Tec. Azul Mesclado	16
53	SWITCH DERLINK 24 P 10/100 VLAN 19" B114224 C	01
54	Condicionador de Ar Eletrônico de 21.000 BTUS	01
55	Condicionador de Ar Split Tipo AIR DE 24.000 BTUS	04
56	Cadeira Tipo Secretaria Estufado em Tecido	19
57	Fonte Logo Power GEP 1331 15	10
58	DVD Marca Philips 4000	01
59	Controle 100/240 v- 50/60HZ Zelio Logic 12 Entradas	03
60	Unidade Interna de Vídeo c/ Tela de 4" Color	03
61	Central de Portaria HDL Mod. C12000 Sistema	01
62	Unidade Externa Modular de Porteiro	01
63	Câmera de Vídeo Seco CCD Color 13VDC 200 MA	02
64	Câmera IP D-LINK DCS-900 Compressão MJPG/MPEG4	01
65	DESLPORTE HDL Monobloco p/ Acionamento	01
66	Porta Automática c/ Sistema Mecânico Linear	02
67	Controle de Velocidade e Motores CA Sistema	02
68	Chave de Partida c/ Simulador de Defeitos	04
69	Kit de Soft Start Weg (Conjunto)	03
70	Kit Servo Acionamento Weg (Conjunto)	02
71	Kit CLP (Conjunto)	08
72	Kit Inversor (Conjunto)	08
73	Painel de Comando	10
74	Alicate Amperímetro ET 3006	02
75	Alicate Amperímetro ET 3200 A	08
76	Armário de Aço Cinza c/3 Prateleiras e 2 Portas	02
77	Multímetro Digital ET 1610	02
78	Motor Monofásico de Fase Auxiliar ½"	04
79	Condicionador de Ar Springer 30.000 BTUS	04
80	Motor Elétrico ½ CV 1745RPM Trifásico	08

81	Motor Elétrico ½ CV 1745RPM Monofásico	02
82	Multímetro Analógico ET2022A	16
83	Multímetro Digital Padrão IEC ET 1002	16
84	Voltímetro – Amperímetro Alicates Padrão ET3122	02
85	Multímetro Digital Padrão IEC1010 1:CAT	01
86	Multímetro Analógico ET2022A	16
87	Multímetro Digital ET1605 Display LCD 3.1/2	16
88	Carro Bancada e Armário p/ Ferramenta	01
89	Quadro Branco Borda de Alumínio 2.50x1,20	01
90	Projektor Multimídia (Data Show) Tecnologia	01
91	Kit de Eletrônica Industrial	02
92	Kit de Medidas Elétricas	02
93	Moto Esmeril de 1CV 220 v/60HZ Marca Somar	01
94	Alicate Volt-Amperímetro Digital ET3200A	07
95	Furadeira Elétrica Manual Mandril 3/8 80 w 220 v	01
96	Kit 3 Suporte/Mandril p/ Serra Copo	04
97	Armário de Metal Med. 1.70x0.78x0.32m	02
98	Morça para Tubo Nº 2	04
99	Arquivo de Aço c/4 Gavetas 1330x470x570mm	02
100	Furadeira Hobby 127 V	01
101	Terrômetro Digital	01
102	Armário de Aço Medidas 170x75x32 cm	01

IX DEMONSTRATIVO DO SISTEMA DE GESTÃO

SISTEMAS DE GESTÃO	DESCRIPTIVO DOS RECURSOS E SERVIÇOS DOS PROGRAMAS
GESTÃO ACADÊMICA	Programa SGE – Sistema de Gerenciamento Escolar
GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA	<p>SISP – Sistema Integrado SENAI/PA</p> <p>TQC – Total Quality Control Módulos: Documentação Ações Auditorias</p> <p>CR5 – Controle de Recebimento</p> <p>Sistema ZEUS</p>

	Módulos: Contábil Orçamentário Financeiro Sistema de Gestão e Indicadores de Desempenho.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

X PESSOAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO E DOCENTE

Para a implementação do Curso de Habilitação Técnica em Eletromecânica, Eixo Tecnológico – Controle e Processos Industriais, considerando a legislação vigente e metodologia com base em competências adotada pelo SENAI é fundamental que os profissionais do quadro técnico e administrativo, além da exigência de graduação na área de educação ou licenciatura em área específica, com título de especialista, mestre ou doutor na área de educação e experiência profissional, deve agregar em seu perfil competências que permitam a compreensão dos processos pedagógicos da educação profissional, bom relacionamento, senso crítico, autocrítica, liderança e flexibilidade para desenvolver um trabalho de equipe com professores, alunos e demais profissionais da área.

10.1 Demonstrativo do corpo administrativo e técnico

PESSOAL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	NOME	QTDE	QUALIFIC. MÍNIMA	EXPERIÊNCIA NA ÁREA	EVOLUÇÃO DO N°. DE PROFISSIONAIS POR ANO			
					2021	2022	2023	2024
Diretor	Welson Ferreira Correa	01	Licenciatura em Matemática, Espec. em Gestão de Instituição; MBA Gestão Estratégica de Instituições de Educ.Profis. e Tecnológica	20 anos	1	1	1	1
Coordenador Técnico	Amanda Thicyane de Miranda Duarte Ribeiro	01	Bacharel em Engenharia Mecânica, Mestre em Engenharia Mecânica com ênfase em Materiais e Processos de Fabricação, Especialização em Engenharia e Gestão da Qualidade e de Projetos, Especialista Lean (Educativo, Office e Manufacturing).	11 meses	1	1	1	1
Coordenador Pedagógico	Maria Elizabeth Serra e Silva	01	Licenciatura Plena em Pedagogia, Especialização em Psicopedagogia, Tecnóloga em Recursos Humanos, Especialização em Gestão de Clínicas e Bacharel em Direito	08 anos	1	1	1	1
Recepcionista/Telefonista	Adriano José da Silva Araújo	01	Ensino Médio	01 anos	1	1	1	1
Secretária	Tânia do Socorro Souza dos Santos	01	Técnico em Secretariado Escolar	20 anos	1	1	1	1
Auxiliar Administrativo	Ednalva Santana Teixeira	01	Ensino Médio	10 anos	1	1	1	1
Financeiro	Rita de Cássia Ferreira Coimbra	01	Ensino Médio	23 anos	1	1	1	1

Bibliotecária	Simone Soares Valadares	01	Biblioteconomia	10 anos	1	1	1	1
Apoio/Serviços Gerais	Adriana Sousa do Nascimento	01	Nível Médio	01 ano	1	1	1	1
Apoio/Serviços Gerais	Manoel Maria Pinheiro Fonseca	01		04 anos	1	1	1	1
Vigilância	Edcarlos Sagica Coelho	01						
Vigilância	Jonas Souza Marques	01						

10.2 Demonstrativo do corpo docente

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

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

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

COMPONENTE CURRICULAR	PROFESSOR	QTDE	QUALIFICAÇÃO	EXPERIÊNCIA DOCENTE NA ED. BÁSICA	EVOLUÇÃO DO N°. DE PROFESSORES POR ANO			
					2018	2019	2020	2021
Introdução a Qualidade e Produtividade	Silvia Aguiar				1	1	1	1

Saúde e Segurança no Trabalho	Odilon Azevedo da Gama / Roberta Lima de Souza Costa	02	Engenheiro de Seg. do Trabalho		1	1	1	1
Introdução a Indústria 4.0	Karlúcia Pires Maués				1	1	1	1
Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	Karlúcia Pires Maués				1	1	1	1
Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	Silvia Aguiar				1	1	1	1
Sustentabilidade nos processos industriais	Karlúcia Pires Maués				1	1	1	1
Introdução à Fabricação Mecânica	Layo Ricardo Machado Leal	01	Bacharel em Engenharia Mecânica, Mestre em Engenharia Mecânica.	05 anos	1	1	1	1
Fundamentos da Tecnologia Mecânica	George Achilles Acacio Robert				1	1	1	1
Fundamentos da Eletricidade Industrial	Williane Wagner Gomes	01	Bacharel em Engenharia Elétrica, Técnico em Automação	07 anos	1	1	1	1
Organização da Produção Mecânica	George Achilles Acacio Robert			07 anos	1	1	1	1
Montagem de Sistemas Mecânicos	Orlando Rodrigues da Costa Sobrinho	01	Engenharia Mecânica, Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Licenciatura Plena em Programa, Mestrando em Engenharia de Processos	15 anos	1	1	1	1
Montagem de Sistemas Elétricos	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica.	05 anos	1	1	1	1
Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem	Layo Ricardo Machado Leal				1	1	1	1

Planejamento e Controle da Manutenção	Márcio Campos de Lira	01	Técnico em Mecânica, Bacharel em Engenharia de Controle e Automação	03 anos	1	1	1	1
Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos	Orlando Rodrigues da Costa Sobrinho	01	Engenharia Mecânica, Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Licenciatura Plena em Programa, Mestrando em Engenharia de Processos	15 anos	1	1	1	1
Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos	José Rosendo Moreira da Cunha				1	1	1	1
Projeto de Inovação em Eletromecânica	Orlando Rodrigues da Costa Sobrinho	01	Engenharia Mecânica, Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Licenciatura Plena em Programa, Mestrando em Engenharia de Processos	15 anos	1	1	1	1
Metodologia de Projetos	Williane Wagner Gomes	01	Bacharel em Engenharia Elétrica, Técnico em Automação	07 anos	1	1	1	1
Manutenção de Sistemas Automatizados	José Rosendo Moreira da Cunha				1	1	1	1
Controladores Lógicos Programáveis	Daniel Abreu Macedo da Silva				1	1	1	1
Desenvolvimento de TCC	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica.	05 anos	1	1	1	1

XI CERTIFICADOS E DIPLOMAS

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

Ao concluinte do Módulo Introdutório e Módulo Específico I, fará jus ao Certificado da Qualificação Profissional Técnica de **Instalador de Sistemas Eletromecânicos**, com Carga Horária de 792h.

Ao concluinte do Módulo Introdutório e Módulos Específico I e II, fará jus ao Certificado da Qualificação Profissional Técnica de **Mantenedor de Sistemas Eletromecânicos**, com Carga Horária de 1.128h.

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

O aluno que não comprovar a conclusão do ensino médio ou equivalente receberá uma declaração da qual deverá constar que o diploma de técnico só será fornecido após o atendimento às exigências da legislação vigente.

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

Belém, 28 de novembro de 2024

CONTROLE DE REVISÕES NO PLANO DE CURSO

Nº DE ORDEM	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO
01	05/2012	Primeira emissão em acordo com Catálogo Nacional de Cursos Técnicos/MEC e Diretrizes do SENAI.
02	03/2018	Segunda emissão alinhada ao Itinerário Formativo Nacional - Versão 06; Catálogo Nacional de Cursos Técnicos/MEC, inclusão de TCC e substituição de Estágio Curricular obrigatório por optativo.
03	04/2021	Terceira emissão alinhada ao Itinerário Formativo Nacional – Versão 2020, Catálogo Nacional de Curso Técnicos/MEC, inclusão de TCC E substituição de Estágio Supervisionado obrigatório por não obrigatório
04	11/2024	Quarta emissão alinhada ao Itinerário Formativo Nacional – Versão 2023, Catálogo Nacional de Curso Técnicos/MEC, inclusão de TCC e substituição de Estágio Supervisionado obrigatório por não obrigatório