



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

PELO FUTURO DO TRABALHO

Plano de Curso

PLANO DE HABILITAÇÃO PROFISSIONAL **Técnico em Mecatrônica**

Manaus – AM
2024

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Departamento Regional do Amazonas

Rogério Azevedo Pereira

Diretor Regional

Rafael de Paula Lobo

Diretor Técnico

José Nabir de Oliveira Ribeiro

Gerente de Educação Profissional

SENAI

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Regional do Amazonas

Sede

Av. Rodrigo Otávio, 2394 – Distrito Industrial, CEP 69.075.830 - Manaus - Amazonas Telefones (92)
3182-9973 e 3182-9974 - Fax 3182 - 9988

© 2024. SENAI – Departamento Regional do Amazonas

Este documento não pode ser reproduzido, por quaisquer meios, sem autorização do SENAI – Departamento Regional do Amazonas.

Equipe Técnica Pedagógica

Maria do Carmo Ferreira de Andrade

Daiane Rodrigues da Costa Santos

Docentes da Escola SENAI Antônio Simões

André Felipe Feitosa de Souza

José Salomão Zulaia de Oliveira

Silvano Tavares Batista Junior

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO	4
2	JUSTIFICATIVA	4
2.1	Objetivo Geral	6
1.1	Objetivos Específico	6
3	REQUISITO DE ACESSO	7
4	PERFIL PROFISSIONAL.....	7
4.1	PERFIL DE CONCLUSÃO	7
4.1.1	Competências Profissionais.....	8
4.1.2	Competências Socioemocionais	18
4.1.3	Contexto de Trabalho da Ocupação	19
5	DESENHO CURRICULAR	23
6.1	Itinerário Formativo	46
6.2	Organização Curricular.....	47
7	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....	48
8	CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDOS ...	54
9	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS (INCLUINDO SALAS DE AULA, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA)	55
9.1	INSTALAÇÕES	55
9.2	RECURSOS DIDÁTICO	58
9.3	BIBLIOTECA	59
9.3.1	Serviços e Produtos	59
9.3.2	Acervo Técnico e Bibliografia disponível por unidade curricular do curso ..	59
10	PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO ENVOLVIDO NO CURSO	65
10.1	CORPO ADMINISTRATIVO E TÉCNICO.....	65
11	CERTIFICADOS, DIPLOMAS E HISTÓRICO ESCOLAR	67
	REFERÊNCIAS.....	69

1 IDENTIFICAÇÃO

Escola SENAI Antônio Simões, Unidade Educacional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial no Amazonas – SENAI/AM está localizada na Avenida Rodrigo Otávio, bairro – Distrito Industrial, no município de Manaus/AM, CEP: 69075-005.

CNPJ: 03.776.255/0001-39

Telefone: (92) 3182-9969/9964

E-mail: coe.esas@am.senai.br

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Habilitação Técnica: Técnico em Mecatrônica

Carga Horária Total do Curso: 1360h

Modalidade: Presencial

2 JUSTIFICATIVA

O contexto do mercado de trabalho, no PIM, apresenta enorme diversidade, com cerca de seiscentas empresas sendo os maiores empregadores os setores de duas rodas (motocicletas) e eletroeletrônicos. De acordo com a Confederação Nacional da Indústria¹ – CNI, a indústria é o setor que mais gera riqueza para o país. A cada real produzido por ela, são gerados R\$ 2,32 para a economia brasileira como um todo. A agricultura gera R\$ 1,67 e, o setor de serviços, R\$ 1,51 a cada real produzido. A indústria brasileira responde por 55% das exportações do país, 66% dos investimentos privados em pesquisas e desenvolvimento e 30% da arrecadação de tributos federais.²

O SENAI é a principal instituição formadora em ocupações industriais no país. Para subsidiar a oferta de cursos, em sintonia com as demandas por mão de obra do setor produtivo, o Observatório Nacional da Indústria desenvolveu a metodologia do Mapa do Trabalho Industrial, referência no Brasil. Segundo Rogério Pereira, diretor regional do Senai, “o estudo é uma projeção do emprego setorial

¹ CNI. Série Especial: A cada real produzido pela indústria, são gerados R\$ 2,32 para a economia brasileira. Agência de Notícias. CNI. Publicado em 22 de Maio de 2017 às 10:30. Disponível em: < <https://goo.gl/GfpjDP> >. Acesso em: 09.11.2017.

² <https://noticias.portaldaindustria.com.br/especiais/serie-especial-a-cada-real-produzido-pela-industria-sao-gerados-r-232-para-a-economia-brasileira/>

que considera o contexto econômico, político e tecnológico”, o diretor explica que um dos diferenciais é a projeção da demanda por formação a partir do emprego estimado para os próximos anos.³

De acordo com o Mapa do Trabalho Industrial 2022-2025 visa identificar demandas futuras por mão de obra e orientar a formação profissional de base industrial no país. A demanda por formação no estado do Amazonas por nível de qualificação será de:

Tabela 1: Demanda por formação profissional no Amazonas.

Nível de qualificação	Demanda
Qualificação (menos de 200 horas)	42.924
Qualificação (mais de 200 horas)	34.492
Técnico	27.850
Superior	8.785
TOTAL	114.051

Fonte: Mapa do Trabalho Industrial – 2022. Disponível em: <http://www.fieam.org.br/fieam/2022/05/25/amazonas-precisa-qualificar-114-mil-trabalhadores-em-ocupacoes-industriais-ate-2025/>.

Tabela 2: Demanda por formação (inicial + continuada) no Amazonas.

Áreas com maior demanda por formação (inicial + continuada)	
Área	Demanda
Transversais	21.838
Eletroeletrônica	18.905
Metalmecânica	17.420
Logística e Transporte	15.617
Construção	10.085
Automotiva	5.635
Alimentos e Bebidas	5.177
Química e Materiais	3.619
Tecnologia da Informação	3.517
Energia, Água e Esgoto	2.052

Fonte: Mapa do Trabalho Industrial – 2022. Disponível em: <http://www.fieam.org.br/fieam/2022/05/25/amazonas-precisa-qualificar-114-mil-trabalhadores-em-ocupacoes-industriais-ate-2025/>.

Tabela 3: Principais demandas de Cursos Técnicos:

Ocupação	Demanda formação inicial	Demanda aperfeiçoamento
Técnicos de controle da produção	579	4.375
Montadores de veículos automotores (linha de montagem)	272	2.975
Técnicos de planejamento e controle da produção	239	1.549
Técnicos em eletrônica	292	1.391
Técnicos em eletricidade e eletrotécnica	186	1.281

Fonte: Mapa do Trabalho Industrial – 2022. Disponível em: <http://www.fieam.org.br/fieam/2022/05/25/amazonas-precisa-qualificar-114-mil-trabalhadores-em-ocupacoes-industriais-ate-2025/>.

³ Demanda por formação profissional. Disponível em: <http://www.fieam.org.br/fieam/2022/05/25/amazonas-precisa-qualificar-114-mil-trabalhadores-em-ocupacoes-industriais-ate-2025/>.

Os resultados apresentados evidenciam uma demanda de formação profissional bastante promissora para os anos de 2022 a 2025. Diante desse cenário, o SENAI/AM se propõe a oferecer o curso Técnico em Mecatrônica na Modalidade presencial suprimindo assim, as demandas existentes na área tecnológica de Automação e Mecatrônica, ampliando às possibilidades de difusão destes profissionais ao Ensino Técnico de nível Médio e promovendo desta forma capacitação profissional e cumprindo o propósito de assegurar o atendimento às demandas de formação de recursos humanos para a operacionalização, na área tecnológica de Automação e Mecatrônica com eixo tecnológico em controle e processos industriais, e no segmento tecnológico Mecatrônica o que são fundamentais para a expansão, desenvolvimento e qualificação do setor da Industrial.

Este documento foi elaborado a partir do Perfil Profissional delineado pelo Comitê Técnico Setorial e da versão 2023.0 do Itinerário Formativo Nacional do Curso Técnico em Mecatrônica dentro dos princípios e orientações da Concepção de Educação Profissional do SENAI-AM, tendo também como base a Metodologia SENAI de Formação Profissional, o Catálogo Brasileiro de Ocupações – CBO e o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, cujo eixo Tecnológico Controle de Processos Industriais de acordo com a Resolução CNE/CP Nº 1, de 5 de janeiro de 2021.

2.1 Objetivo Geral

Habilitar profissional para desenvolver e implementar sistemas eletroeletrônicos, mecânicos e automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

1.1 Objetivos Específico

- Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

- Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
- Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

3 REQUISITO DE ACESSO

Para acesso ao curso, o candidato deverá atender os seguintes requisitos:

- A partir 2º ano do Ensino Médio
- A partir de 16 anos
- Comprovar matrícula no ensino médio – 2º ano (para oferta concomitante) ou ensino médio completo (para oferta subsequente).

4 PERFIL PROFISSIONAL

4.1 Perfil de conclusão

O Técnico em Mecatrônica desenvolve circuitos automatizados de manufatura, monta sistemas automatizados de manufatura, realiza a manutenção de circuitos e sistemas automatizados de manufatura, projeta circuitos automatizados de manufatura, executa a manutenção em circuito e sistemas automatizados de manufatura e valida sistemas automatizados de manufatura seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho.

Ocupação: Técnico em Mecatrônica

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Área Tecnológica: Automação e Mecatrônica

Educação Profissional: Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Nível de Qualificação: 3

Versão do Itinerário Nacional: Versão 2023.0

CBO: 3001-10

Modalidade: Presencial

Competência Geral:

Desenvolver e implementar sistemas eletroeletrônicos, mecânicos e automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade,

Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

Relação das Funções:

Função 1:

Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

Função 2:

Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

Função 3:

Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

4.1.1 Competências Profissionais

Função 1	
Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	
Subfunção	Padrões de Desempenho
1.1 Instalar sistemas eletrônicos	1.1.1 Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas eletrônicos 1.1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas eletrônicos 1.1.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas eletrônicos 1.1.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas eletrônicos 1.1.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
1.2 Instalar sistemas microcontrolados	1.2.1 Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas microcontrolados

	1.2.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas microcontrolados 1.2.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas microcontrolados 1.2.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas microcontrolados 1.2.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
--	--

1.3 Instalar sistemas de acionamentos	1.3.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos 1.3.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos 1.3.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos 1.3.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos 1.3.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
1.4 Instalar circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos	1.4.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos 1.4.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 1.4.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 1.4.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 1.4.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
1.5 Realizar a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos	1.5.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para fabricação de componentes e protótipos 1.5.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para fabricação

	dos componentes e protótipos 1.5.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na fabricação de componentes e protótipos 1.5.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de fabricação de componentes e protótipos 1.5.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
1.6 Elaborar projeto da solução inovadora	1.6.1 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários) 1.6.2 Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade 1.6.3 Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade 1.6.4 Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade 1.6.5 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto 1.6.6 Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto 1.6.7 Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada

Função 02	
Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	
Subfunção	Padrões de Desempenho
2.1 Implantar sistemas de sensoramento industrial	2.1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para instalação de sistemas de sensoramento • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de sensoramento • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na implantação de sistemas de sensoramento • Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de sensoramento • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
2.2 Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis	2.2.1 Considerando os requisitos técnicos do processo do sistema automatizado 2.2.2 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis 2.2.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento do Sistema Lógico Programável 2.2.4 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis 2.2.5 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de Desenvolvimento de

	Sistemas Lógicos Programáveis 2.2.6 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
2.3 Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle	2.3.1 Considerando os requisitos técnicos do sistema de supervisão e controle 2.3.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento da interface de sistemas de supervisão e controle 2.3.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle 2.3.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle 2.3.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
2.4 Instalar redes de comunicação industrial	2.4.1 Considerando os requisitos técnicos do sistema para comunicação em redes industriais 2.4.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para instalação de redes de comunicação industrial 2.4.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de redes de comunicação industrial 2.4.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de redes de comunicação industrial 2.4.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
2.5 Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos	2.5.1 Considerando os requisitos técnicos dos sistemas robóticos e mecatrônicos 2.5.2 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o

	desenvolvimento de sistemas robóticos e mecatrônicos 2.5.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos 2.5.4 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na integração de sistemas robóticos e mecatrônicos 2.5.5 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de integração de sistemas robóticos e mecatrônicos 2.5.6 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
2.6 Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos	2.6.1 Seguindo os Procedimentos Operacionais, de Manutenção e Ordens de Serviço 2.6.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para realização da manutenção 2.6.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos 2.6.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos 2.6.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
2.7 Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura	2.7.1 Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços 2.7.2 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos 2.7.3 Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
2.8 Elaborar a proposta de valor da	2.8.1 Considerando a proposta de projeto e

solução inovadora	os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio 2.8.2 Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto
2.9 Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	2.9.1 Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado 2.9.2 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira

Função 03	
Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Subfunção	Padrões de Desempenho
3.1 Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados	3.1.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente 3.1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletrônicos e microcontrolados 3.1.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados 3.1.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados 3.1.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
3.2 Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos	3.2.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente 3.2.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos 3.2.3 Considerando a utilização das

	tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos 3.2.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos 3.2.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
3.3 Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos	3.3.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente 3.3.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 3.3.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 3.3.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 3.3.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
3.4 Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados	3.4.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente 3.4.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos 3.4.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos 3.4.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos 3.4.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança,

	Saúde e Sustentabilidade
3.5 Elaborar projetos de sistemas robóticos	3.5.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes 3.5.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas robóticos 3.5.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas robóticos 3.5.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas robóticos 3.5.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
3.6 Elaborar projetos de sistemas automatizados	3.6.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes 3.6.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas automatizados 3.6.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas automatizados 3.6.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas automatizados 3.6.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade
3.7 Elaborar os protótipos da solução inovadora	3.7.1 Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo 3.7.2 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto 3.7.3 Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem

	3.7.4 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto 3.7.5 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem
3.8 Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	3.8.1 Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas 3.8.2 Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador 3.8.3 Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador
3.9 Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	3.9.1 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio 3.9.2 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda 3.9.3 Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto

2 Competências Socioemocionais

- APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
- CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- ÉTICA - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais,

demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.

- **INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO** - Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- **LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO** - Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- **PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO** - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS** - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

3 Contexto de Trabalho da Ocupação

Meios de Produção

- Sistemas para engenharia reversa (Ex: Digitalização de moldes, prototipagem rápida, Medição tridimensional)
- Software de Linguagens de programação
- Software para Redes industriais
- Materiais para usinagem
- Software de programação de Controladores Lógicos Programáveis
- Consumíveis para manutenção
- Software de gestão de projetos
 - Impressoras 3D (Manufatura Aditiva)
 - Computadores e equipamentos de informática (micros, impressoras, scanner, tablet, etc.)
 - Microcontroladores
 - Interface Homem Máquina - IHM e supervisórios
 - Editores de texto e planilhas eletrônicas para geração de gráficos, tabelas e relatórios técnicos
 - Simuladores robóticos
 - Software para simulação de circuitos elétricos/eletrônicos
 - Materiais para desenho
 - Software para simulação de processos de usinagem para máquinas CNC
 - Software de auxílio ao desenho industrial (CAD) e à manufatura (CAM)

- Software de programação de microcontroladores
- Software para análise de desempenho de manutenção
- Ferramentas de usinagem e ajustagem
- Dispositivos para tratamentos de sinais
- Simuladores de Realidade Virtual
- Equipamentos de diagnóstico
- Comissionamento virtual
- Equipamentos de medições elétricas, analógicos e digitais
- Circuitos elétricos e eletrônicos
- Sistemas robotizados
- Sistema informatizado de gestão da manutenção
- Software para simulação de circuitos eletropneumáticos, eletro-hidráulicos e eletromecânicos
- Componentes eletrônicos, pneumáticos, hidráulicos e elétricos
- Sistema de controle e aquisição de dados (SCADA, MES) e sistema supervisor de controle e controle estatístico de processo (CEP)
- Software para gerenciamento da manufatura (ERP e MRP)
- Dispositivos para transmissão de dados
- Redes industriais (redes de comunicação de dados): Protocolos de comunicação industrial
- Instrumentos de medição, verificação e controle
- Ferramentas manuais
- Sistemas de visão
- Ferramentas e instrumentos elétricos
- Sensores e transdutores industriais
- Sistemas de acionamentos elétricos e eletrônicos
- Sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos
- Máquinas operatrizes convencionais e a Controle Numérico Computadorizado (CNC)
- Acionamento Eletrônico de Motores: Inversor de Frequência; Soft starter; Servoacionamento; Conversores CA/CC
- Elementos de máquinas
- Dispositivos de segurança

Formação Profissional Relacionada à Ocupação

- Aperfeiçoamento em Análise e Simulação de Processos Produtivos
- Aperfeiçoamento em CAD
- Aperfeiçoamento em Ciências de Dados
- Aperfeiçoamento em Comandos Elétricos
- Aperfeiçoamento em Eletro hidráulica
- Aperfeiçoamento em Eletromecânica

- Aperfeiçoamento em Eletropneumática
- Aperfeiçoamento em Metrologia
- Aperfeiçoamento em Programação Avançada de CLPs
- Aperfeiçoamento em Programação de Robôs Industriais
- Aperfeiçoamento em Sistemas Embarcados
- Aperfeiçoamento em Sistemas Supervisórios
- Aperfeiçoamento em Virtualização de Processos Produtivos
- Engenharia de Controle e Automação
- Engenharia Elétrica
- Engenharia Mecânica
- Tecnólogo em Automação Industrial
- Tecnólogo em Fabricação Mecânica
- Tecnólogo em Manutenção Industrial
- Tecnólogo em Mecânica de Precisão
- Tecnólogo em Mecatrônica Industrial
- Tecnólogo em Processos Metalúrgicos

Condições de Trabalho

Riscos profissionais

- Riscos químicos: exposição à poeira, vapores e gases, fumos, exposição a óleos e produtos químicos.
- Riscos físicos: ruídos, variações de temperatura, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibrações.
- Riscos ergonômicos: posição ergonômica em relação à atividade a ser desenvolvida.
- Riscos mecânicos: quedas de objetos e do trabalhador, corte, choques elétricos, queimadura, esmagamento.
- Riscos biológicos: infecções externas (dermatites), infecções internas, animais peçonhentos, bactérias, vírus, fungos, protozoários.

Ambientes de Trabalho

- Ambientes com iluminação e ventilação variados
- Ambientes com condições ergonômicas variadas
- Ambientes de áreas classificadas
- Ambientes industriais, laboratoriais, administrativos e oficinas
- Ambientes internos e externos, com vários postos de trabalho
- Ambientes confinados
- Ambientes com ruídos, umidade, variações térmicas, partículas em suspensão

e

substâncias tóxicas e inflamáveis

- Ambientes com trabalho em altura

Área de Atuação

- Instituições educacionais
- Empresas de engenharia
- Laboratórios de calibração
- Empresas prestadoras de serviços
- Representação comercial
- Indústrias em geral
- Órgãos públicos
- Assistência técnica especializada
- Laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de sistemas mecatrônicos

Possíveis Formas de Inserção e Atuação no Mercado de Trabalho

- Integrador de Sistemas Mecatrônicos
- Programador de Sistemas Mecatrônicos
- Mantenedor de Sistemas Mecatrônicos
- Instalador de Sistemas Mecatrônicos
- Operador de Sistemas Mecatrônicos
- Robotista

Evolução da Ocupação

Tendências de Mudanças nos Fatores Tecnológicos, Organizacionais e Econômicos

- Mineração de dados
- Realidade aumentada e virtual
- Segurança cibernética
- Gêmeos digitais
- Big data
- IoT
- Inteligência artificial
- Visão computacional
- Tecnologia 5G
- Máquinas e equipamentos com tecnologia digital e virtual
- Computação remota (nuvem)
- Aprendizado de máquina

Mudanças nas Atividades Profissionais

- Uso combinado das tecnologias de hiperautomação

- Uso combinado das tecnologias de hiperautomação
- Uso da tecnologia de gêmeos digitais
- Aumento do uso da infraestrutura de nuvem e serviços de plataforma
- Maior consciência sobre a falta de interoperabilidade
- Robôs e cobots multifuncionais
- Produção mais modular com maior carga útil e cobots de maior alcance
- Automação Robótica de Processos (RPA)
- Crescimento da automação low-code e no-code
- Desenvolvimento e operacionalização, pelas empresas, de plataformas de orquestração de inteligência artificial (IA)
- Crescimento dos robôs de entrega
- Uso de sensores inteligentes
- Maior demanda e habilidades de robótica
- Ferramentas de automação de arquitetura aberta
- Robôs suportando a automação digital
- Robôs reduzindo a pegada de carbono
- Atuação no desenvolvimento e manutenção de robôs na área da saúde
- Mais foco na segurança de rede de robótica
- Arquiteturas de automação menos hierárquicas
- Crescimento do uso de tecnologias de automação com recursos analíticos e de correção automática aprimorados
- Robôs Móveis Autônomos (AMRs)
- Adoção crescente da tecnologia NLP e IA de conversação
- Capacitação de robôs e humanos
- Robôs mais fáceis de uso
- Crescimento da computação neuromórfica
- Crescimento da inteligência aumentada
- Uso da tecnologia 5G
- Robótica como Serviço (RaaS)
- O Metaverso industrial: uma mudança de jogo para a tecnologia operacional

5 DESENHO CURRICULAR

Detalhamento das Unidades Curriculares

Módulo: BÁSICO
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Unidade Curricular: Sustentabilidade nos processos industriais	
Carga Horária: 8h	
Função: • F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
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
• 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 • Reconhecer alternativas de	1. Desenvolvimento Sustentável 1.1. Meio Ambiente 1.1.1. Definição 1.1.2. Relação entre Homem e o meio ambiente 1.2. Recursos Naturais 1.2.1. Definição 1.2.2. Renováveis 1.2.3. Não renováveis 1.3. Sustentabilidade 1.3.1. Definição

prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais • Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais	1.3.2. Pilares 1.3.3. Políticas e Programas 1.4. Produção e consumo inteligente 1.4.1. Uso racional de recursos e fontes de energia 2. Poluição Industrial 2.1. Definição 2.2. Resíduos Industriais 2.2.1. Destinação 2.2.2. Caracterização 2.2.3. Classificação 2.3. Ações de prevenção da Poluição Industrial 2.3.1. Redução 2.3.2. Reciclagem 2.3.3. Reuso 2.3.4. Tratamento 2.3.5. Disposição 2.4. Alternativas para prevenção da poluição 2.4.1. Ciclo de Vida (Definição e Fases) 2.4.2. Produção mais limpa (Definição e Fases) 2.4.3. Economia Circular (Definição e Princípios) 2.4.4. Logística Reversa (Definição e Objetivo) 3. Organização de ambientes de trabalho 3.1. Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância 3.2. Organização do espaço de
---	--

	trabalho 3.3. Princípios de organização 3.4. Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades
--	--

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

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	Sala de aula, biblioteca, SENA LAB e laboratório de informática
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.

Módulo: BÁSICO	
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA	
Unidade Curricular: Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação	
Carga Horária: 40h	
Função: • F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
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
• 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 • Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da	1. Comunicação em equipes de trabalho 1.1. Dinâmica do trabalho em equipe 1.2. Busca de consenso 1.3. Gestão de Conflitos 2. Segurança da Informação 2.1. Definição dos pilares da

informação • Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais • Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria • Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação	Segurança da Informação 2.2. Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação 2.3. Tipos de golpes na internet 2.4. Contas e Senhas 2.5. Navegação segura na internet 2.6. Backup 2.7. Códigos maliciosos (Malware) 3. Internet (World Wide Web) 3.1. Políticas de uso 3.2. Navegadores 3.3. Sites de busca 3.4. Download e gravação de arquivos 3.5. Correio eletrônico 3.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta) 3.7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem 4. Software de escritório 4.1. Editor de Textos 4.1.1. Tipos 4.1.2. Formatação 4.1.3. Configuração de páginas 4.1.4. Importação de figuras e objetos 4.1.5. Inserção de tabelas e gráficos 4.1.6. Arquivamentos 4.1.7. Controles de exibição 4.1.8. Correção ortográfica e dicionário 4.1.9. Recuos, tabulação,
---	--

	parágrafos, espaçamentos e margens 4.1.10. Marcadores e numeradores 4.1.11. Bordas e sombreamento 4.1.12. Colunas 4.1.13. Controle de alterações 4.1.14. Impressão 4.2. Editor de Planilhas Eletrônicas 4.2.1. Funções básicas e suas finalidades 4.2.2. Linhas, colunas e endereços de células 4.2.3. Formatação de células 4.2.4. Configuração de páginas 4.2.5. Inserção de fórmulas básicas 4.2.6. Classificação e filtro de dados 4.2.7. Gráficos, quadros e tabelas 4.2.8. Impressão 4.3. Editor de Apresentações 4.3.1. Funções básicas e suas finalidades 4.3.2. Tipos 4.3.3. Formatação 4.3.4. Configuração de páginas 4.3.5. Importação de figuras e objetos 4.3.6. Inserção de tabelas e gráficos 4.3.7. Arquivamentos 4.3.8. Controles de exibição
--	--

	4.3.9. Criação de apresentações em slides e vídeos 4.3.10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos 5. Informática 5.1. Fundamentos de hardware 5.1.1. Identificação de componentes 5.1.2. Identificação de processadores e periféricos 5.2. Sistema Operacional 5.2.1. Tipos 5.2.2. Fundamentos e funções 5.2.3. Barra de ferramentas 5.2.4. Utilização de periféricos 5.2.5. Organização de arquivos (Pastas) 5.2.6. Pesquisa de arquivos e diretórios 5.2.7. Área de trabalho 5.2.8. Compactação de arquivos 6. Textos Técnicos 6.1. Definição 6.2. Tipos e exemplos 6.3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...) 6.4. Interpretação 7. Comunicação 7.1. Identificação de textos técnicos 7.2. Relatórios 7.3. Atas 7.4. Memorandos
--	---

	7.5. Resumos 8. Níveis de Fala 8.1. Linguagem culta 8.2. Linguagem técnica 8.2.1. Jargão 8.2.2. Características 9. Elementos da Comunicação 9.1. Emissor 9.2. Receptor 9.3. Mensagem 9.4. Canal 9.5. Ruído 9.6. Código 9.7. Feedback
--	--

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	Projeto multimídia; equipamentos de informática; quadro branco; lousa digital; RA; RV
Recursos didáticos	Estante virtual SENAI DN
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

Módulo: BÁSICO	
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA	
Unidade Curricular: Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	
Carga Horária: 12h	
Função: - F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade - F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade - F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
- 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	- Estratégias de Resolução de problema - Postura Investigativa - Formulação de hipóteses e perguntas - Argumentação - Colaboração - Comunicação - Métodos de Desenvolvimento de

	projeto 4.1. Método indutivo 4.2. Método dedutivo 4.3. Método hipotético-dedutivo 4.4. Método dialético 5. Projetos 5.1. Definição 5.2. Tipos 5.3. Características 5.4. Fases 5.4.1. Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes) 5.4.2. Fundamentação 5.4.3. Planejamento 5.4.4. Viabilidade 5.4.5. Execução 5.4.6. Resultados 5.4.7. Apresentação 5.5. Normas técnicas relacionadas a projetos
--	---

Capacidades Socioemocionais

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

atividades de sua responsabilidade.

- Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.

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

Módulo: BÁSICO	
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA	
Unidade Curricular: Introdução a Indústria 4.0	
Carga Horária: 24h	
Função: • F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
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
• 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	1. Visão Sistêmica 1.1. Elementos da organização 1.2. Articulação entre elementos da organização 1.3. Pensamento sistêmico 2. Comportamento Inovador

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	2.1. Postura Investigativa 2.2. Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset) 2.3. Curiosidade 2.4. Motivação Pessoal 3. Raciocínio Lógico 3.1. Dedução 3.2. Indução 3.3. Abdução 4. Inovação 4.1. Definição e características 4.1.1. Inovação x Invenção 4.2. Importância 4.3. Tipos 4.3.1. Incremental 4.3.2. Disruptiva 4.4. Impactos 5. Tecnologias Habilitadoras 5.1. Definições e aplicações 5.1.1. Big Data 5.1.2. Robótica Avançada 5.1.3. Segurança Digital 5.1.4. Internet das Coisas (IoT) 5.1.5. Computação em Nuvem 5.1.6. Manufatura Aditiva 5.1.7. Manufatura Digital 5.1.8. Integração de Sistemas 6. Histórico da evolução industrial 6.1. 1ª Revolução Industrial 6.1.1. Mecanização dos processos
--	--

	6.2. 2ª Revolução Industrial 6.2.1. A eletricidade 6.2.2. O petróleo 6.3. 3ª Revolução Industrial 6.3.1. A energia nuclear 6.3.2. A automação 6.4. 4ª Revolução Industrial 6.4.1. Digitalização das informações 6.4.2. Utilização dos dados
--	---

Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Perceber que, em seu ambiente 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.
- Acolher 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 em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

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.

Módulo: BÁSICO
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA
Unidade Curricular: Saúde e Segurança no Trabalho
Carga Horária: 12h
Função: F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura,

seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
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
• 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. Definição 3.2. Tipos 3.3. Causa 3.3.1. Imprudência, imperícia e negligência 3.3.2. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes 3.4. Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país) 3.5. CAT 3.5.1. Definição 4. Medidas de Controle

	4.1. Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo 5. Riscos Ocupacionais 5.1. Perigo e risco 5.2. Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes 5.3. Mapa de Riscos 6. Segurança do Trabalho 6.1. Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil 6.2. Hierarquia das leis 6.3. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho 6.4. CIPA 6.4.1. Definição 6.4.2. Objetivo 6.5. SESMT 6.5.1. Definição 6.5.2. Objetivo
--	--

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.

Módulo: BÁSICO	
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA	
Unidade Curricular: Introdução a Qualidade e Produtividade	
Carga Horária: 16h	
Função: • F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
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
• Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais • • Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos	1. Estrutura organizacional 1.1. Formal e informal 1.2. Funções e responsabilidades 1.3. Organização das funções, informações e recursos 1.4. Sistema de Comunicação

desperdícios de uma empresa • Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais	2. Visão Sistêmica 2.1. Conceito 2.2. Microcosmo e macrocosmo 2.3. Pensamento sistêmico 3. Filosofia Lean 3.1. Definição e importância 3.2. Mindset 3.3. Pilares 3.4. Etapas 3.4.1. Preparação 3.4.2. Coleta 3.4.3. Intervenção 3.4.4. Monitoramento 3.4.5. Encerramento 3.5. Ferramentas 3.5.1. Diagrama espaguete 3.5.2. Cronoanálise 3.5.3. Takt-time 3.5.4. Cadeia de valores 3.5.5. Mapa de fluxo de valor 4. Métodos e Ferramentas da Qualidade 4.1. Definição e Aplicabilidade 4.1.1. PDCA 4.1.2. MASP 4.1.3. Histograma 4.1.4. Brainstorming 4.1.5. Fluxograma de processos 4.1.6. Diagrama de Pareto 4.1.7. Diagrama de Ishikawa
---	---

	4.1.8. CEP 4.1.9. 5W2H 4.1.10. Folha de verificação 4.1.11. Diagrama de dispersão 5. Princípios da gestão da qualidade 5.1. Foco no cliente 5.2. Liderança 5.3. Engajamento das pessoas 5.4. Abordagem de processos 5.5. Tomada de decisão baseado em evidências 5.6. Melhoria 5.7. Gestão de relacionamentos 6. Qualidade 6.1. Definição 6.2. Evolução da qualidade
--	---

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

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

Módulo: INTRODUTÓRIO	
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA	
Unidade Curricular: Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos	
Carga Horária: 40h	
Função: - F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade - F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para a aplicação dos fundamentos mecânicos aplicados a sistemas mecatrônicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
- Reconhecer os diferentes tipos de instrumentos de medição empregados em operações e processos da mecânica, suas características essenciais, aplicações, manuseio, calibração, cuidados na conservação e significado de suas leituras - Reconhecer os diferentes tipos, características/especificações técnicas, requisitos funcionais e aplicações dos elementos de máquinas empregados em	- Grandezas Físicas - Unidades de Medida - Sistema métrico decimal - Números Decimais - Potência de base 10 - Sistema Inglês - Frações - Números decimais - Elementos de Máquinas

sistemas mecatrônicos • Reconhecer unidades de medida empregadas em diferentes operações e processos relacionados à mecânica, assim como as suas formas de conversão • Reconhecer os princípios da mecânica que se aplicam aos sistemas mecatrônicos • Interpretar o funcionamento de componentes e dispositivos mecânicos • Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas para fabricação de componentes mecânicos • Especificar materiais mecânicos para a fabricação de componentes e dispositivos mecânicos levando em consideração as condições dos esforços mecânicos a serem aplicados • Realizar montagem e desmontagem de componentes de conjuntos mecânicos • Aplicar técnicas de ajustagem mecânicas em peças e componentes por meio de operações mecânicas manuais • Reconhecer os fundamentos de manufatura subtrativa (remoção de material) e manufatura aditiva (adição de material) a fim de se obter peças mecânicas • Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em peças mecânicas	2.1. Elementos de fixação (tipos, funcionalidade e aplicações) 2.1.1. Parafusos, porcas e arruelas 2.1.2. Rebites 2.1.3. Anéis elásticos 2.1.4. Pinos 2.1.5. Cupilhas 2.1.6. Chavetas 2.2. Elementos de transmissão (tipos, funcionalidade e aplicações) 2.2.1. Acoplamentos 2.2.2. Engrenagens 2.2.3. Polias e correias 2.2.4. Correntes 2.2.5. Fuso de esferas 2.2.6. Guias lineares 2.2.7. Eixos 2.3. Elementos de apoio (tipos, funcionalidade e aplicações) 2.3.1. Mancais de deslizamento 2.3.2. Mancais de rolamento 2.4. Ferramentas 2.4.1. Manuais 2.4.2. Elétricas 2.4.3. Pneumáticas 3. Materiais de Construção Mecânica 3.1. Classificação dos materiais 3.1.1. Metais: ferrosos e não ferrosos 3.1.2. Poliméricos
---	--

	3.2. Propriedades dos materiais 3.2.1. Resistência mecânica 3.2.2. Dureza 3.2.3. Ductibilidade 3.2.4. Condutividade térmica e elétrica 3.2.5. Densidade 3.2.6. Rigidez dielétrica 4. Metrologia Aplicada à Fabricação Mecânica 4.1. Instrumentos de medição (tipos, características, aplicações, manuseio, guarda e conservação) 4.1.1. Régua graduada 4.1.2. Esquadro 4.1.3. Trena 4.1.4. Paquímetro 4.1.5. Micrômetro 4.1.6. Relógio comparador 4.1.7. Relógio apalpador 4.1.8. Goniômetro 4.2. Instrumentos de verificação 4.2.1. Calibrador de rosca 4.2.2. Calibrador de folga 4.3. Tolerâncias dimensionais 4.3.1. Sistema ISO/ABNT 4.3.2. Representação gráfica 4.4. Tolerância geométrica 4.4.1. Forma 4.4.2. Posição 4.4.3. Representação gráfica
--	---

	5. Operações de Ajustagem Mecânica 5.1. Traçagem 5.2. Limagem 5.3. Corte 5.3.1. Serramento 5.3.2. Guilhotina 5.4. Furação 5.5. Roscamento 5.5.1. Macho 5.5.2. Cossinete 5.6. Conformação 5.7. Ferramentas manuais aplicadas a ajustagem mecânica 6. Introdução aos Processos de Fabricação Mecânica Aplicados à Mecatrônica 6.1. Usinagem convencional 6.1.1. Máquinas e equipamentos 6.1.2. Acessórios 6.1.3. Ferramentas 6.1.4. Insumos 6.2. Usinagem por Comando Numérico Computadorizado - CNC 6.2.1. Máquinas e equipamentos 6.2.2. Softwares 6.2.3. Acessórios 6.2.4. Ferramentas 6.2.5. Insumos 6.3. Manufatura aditiva 6.3.1. Equipamentos 6.3.2. Softwares
--	--

	6.3.3. Acessórios 6.3.4. Materiais e insumos
--	---

Capacidades Socioemocionais
• Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua. • Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fontes de melhorias e inovações nos processos de trabalho. • Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula • Biblioteca • Laboratório de Informática • Laboratório de Desenho • Laboratório de Processo de Fabricação • Laboratório de Manufatura (CNC) • Laboratório de Metrologia
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Máquinas a CNC - Torno e Centro de Usinagem • EPIs e EPCs

	• Instrumentos de medição mecânica - Paquímetro, micrômetro, relógio comparador, trena, régua graduada e etc. • Materiais para Usinagem - Materiais Metálicos, Não Metálicos e Poliméricos • Elementos de Máquina - Fixação, Transmissão e de Apoio • Ferramentas de Usinagem - Brocas, Alargador, Macho, Cossinete e entre outros. • Ferramentas Manuais de Ajustagem Mecânica - Lima, Martelo, serra, furadeira e entre outros • Máquinas Convencionais - Torno Mecânico, Fresadora, Furadeira de bancada
Recursos didáticos	• Tela de Projeção • Apostilas Manuais e catálogos • Normas técnicas • Sites e aplicativos • Projetor • Livros didáticos • Quadro Branco
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em

	questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte
--	--

Módulo: INTRODUTÓRIO	
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA	
Unidade Curricular: Comunicação e Informática Aplicada	
Carga Horária: 32h	
Função: • F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas relacionadas à comunicação oral e escrita e à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas, apresentações e pesquisas de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a atuação do profissional	
Conteúdos Formativos	

Capacidades Básicas	Conhecimentos
• Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação • 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 • Aplicar os princípios, padrões e normas da Linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de textos técnicos (Permissão de Trabalho, Ordem de Serviço, Instrução de Trabalho, entre outros) • Reconhecer os recursos e funcionalidade dos softwares e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica • Aplicar os fundamentos de gestão de tempo aos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados • Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD • Interpretar dados, informações e terminologias de textos técnicos relacionados à área ocupacional	1. Comunicação Oral e Escrita 1.1. Leitura e interpretação de textos técnicos 1.2. Estrutura de frases e parágrafos 1.3. Gramática aplicada ao texto 1.4. Técnicas de argumentação 1.5. Técnicas de apresentação 2. Pesquisa 2.1. Tipos de pesquisa 2.1.1. Bibliográfica 2.1.2. Pesquisa em publicações eletrônicas 2.1.3. Pesquisa de campo 2.2. Apresentação de resultados de pesquisas 2.2.1. Tema 2.2.2. Objetivo 2.2.3. Método 2.2.4. Análise das informações 2.2.5. Síntese das informações 2.2.6. Citações 2.3. Bibliografias confiáveis e não confiáveis 3. Editor de Textos 3.1. Frases, parágrafos, relatórios técnicos e tabelas 3.2. Ferramentas de desenho 4. Planilhas Eletrônicas 4.1. Funções/finalidades 4.2. Linhas, colunas e endereços de

• Aplicar os fundamentos de informática relacionados à pesquisa, processos de comunicação no trabalho, apresentação e planilhas inerentes às atividades profissionais • Interpretar Normas Técnicas, Regulamentadoras e textos técnicos relacionados às atividades de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados	células 4.3. Formatação de células 4.4. Configuração de páginas 4.5. Inserção de fórmulas 4.6. Elaboração de gráficos 4.7. Classificação e filtro de dados
--	--

Capacidades Socioemocionais

• Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas. • Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. • Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais.
--

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

Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula • Laboratório de Informática • Biblioteca
------------------------------	--

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computador com software específico e acesso à internet
Recursos didáticos	• Sites e aplicativos • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som) • Quadro Branco • Livros didáticos
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

Módulo: INTRODUTÓRIO

Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Unidade Curricular: Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados

Carga Horária: 60h	
Função: • F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para aplicação da metrologia dimensional e leitura e interpretação de desenhos técnicos aplicado à Sistemas Automatizados	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
• Aplicar fundamentos de Metrologia nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados • Reconhecer softwares de desenhos técnicos, aplicados a modelagem e representação de equipamentos industriais • Interpretar simbologias das representações gráficas, planilhas e tabelas relacionadas aos sistemas automatizados • Reconhecer os diferentes tipos de ferramentas computacionais que se aplicam à elaboração de circuitos e projetos	1. Organização dos Dados e Informações 1.1. Coleta 1.2. Seleção 1.3. Organização 1.4. Análise 1.5. Segurança de dados 1.6. Apresentação de informações 1.6.1. Softwares de documentação (editor de texto e planilhas) 1.6.2. Uso de ferramentas WEB (pesquisa, e-mail, armazenagem e compartilhamento em nuvem, entre outros)

automatizados, suas características, funcionalidades e requisitos de uso • Interpretar desenhos de componentes e conjuntos mecânicos, assim como a aplicação das técnicas de elaboração de croquis de peças • Reconhecer as tolerâncias dimensionais e geométricas no modelamento e fabricação de peças, componentes e dispositivos mecânicos • Reconhecer os princípios e referências técnicas que orientam a elaboração de desenhos técnicos aplicados a sistemas automatizados • Reconhecer diferentes fases, métodos e padrões de estruturas aplicados ao desenvolvimento do projeto • Reconhecer os fundamentos de desenho técnico aplicados em sistemas automatizados • Reconhecer os tipos, características e aplicações dos instrumentos de medição empregados nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados • Reconhecer os fundamentos de desenho técnico mecânico aplicáveis aos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados	2. Escala 2.1. Definição 2.2. Tipos 2.3. Aplicação 2.4. Razão, proporção e regra de três simples 2.5. Técnicas de desenho em escala 3. Leitura e Interpretação de Desenhos Técnicos 3.1. Instrumentos e utensílios de desenho 3.2. Formatos de papel e dobramentos de folhas 3.3. Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas 3.4. Escrita 3.5. Simbologia 3.6. Cota do desenho 3.7. Diagramas 3.8. Perspectivas, vistas e cortes 3.9. Folha de desenho - layout e dimensões 3.10. Planta baixa, situação e implantação 4. Metrologia Aplicada a Sistemas Automatizados 4.1. Conceito, histórico e aplicação 4.2. Normas Técnicas básicas para Metrologia 4.3. Unidades de medidas e conversões 4.4. Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos
--	---

	4.4.1. Régua graduada 4.4.2. Trena 4.4.3. Esquadro 4.4.4. Paquímetro 4.4.5. Goniômetro / Transferidor de Grau 4.5. Tolerâncias dimensionais / geométricas 5. Desenho Assistido por Computador - CAD, Aplicado a Sistemas Automatizados 5.1. Tipos de Softwares 5.1.1. Características 5.1.2. Interfaces 5.2. Áreas gráficas 5.2.1. Características 5.2.2. Customização 5.3. Sistemas de coordenadas 5.4. Comandos 5.5. Configuração 5.5.1. Linhas 5.5.2. Hachuras 5.5.3. Textos 5.5.4. Dimensionamento 5.5.5. Impressão 5.5.6. Camadas (layers) 5.6. Perspectivas isométricas 5.7. Desenhos de vistas ortogonais
--	--

Capacidades Socioemocionais

- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.
- Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.
- Analisar criticamente novos fatos, ideias e opiniões diferentes, considerando sua validade, viabilidade e aplicabilidade às atividades de sua responsabilidade.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula • Biblioteca • Laboratório de Informática • Laboratório de Eletricidade
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computadores com softwares CAD instalados e conectado à internet • Transferidor de Grau • Goniômetro • Paquímetros • Esquadro • Trena • Escalímetro • Régua graduada • Kits de Blocos geométrico para representação de vistas

	ortogonais de desenhos mecânicos • EPIs e EPCs
Recursos didáticos	• Sites e aplicativos • Software CAD • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Livros didáticos • Quadro Branco • Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)
Observações/recomendações	• Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA	
Unidade Curricular: Fundamentos de Eletroeletrônica	
Carga Horária: 100h	
Função: • F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para a aplicação dos fundamentos de eletroeletrônica na implementação e desenvolvimentos de projetos de sistemas automatizados	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
• Aplicar os fundamentos matemáticos para conversão de medidas, cálculos de área, regra de três, porcentagem e operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão • Reconhecer os princípios da eletroeletrônica que se aplicam aos sistemas automatizados • Reconhecer os fundamentos da corrente elétrica (Corrente Contínua - CC e Corrente	1. Matemática Aplicada 1.1. Operações básicas 1.1.1. Soma 1.1.2. Subtração 1.1.3. Multiplicação 1.1.4. Divisão 1.2. Operações com números decimais 1.3. Fração 1.4. Razão e proporção

Alternada - CA) que se aplicam aos sistemas automatizados • Reconhecer os fundamentos da eletrônica analógica associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas automatizados • Reconhecer os tipos, características e aplicações de ferramentas, componentes, equipamentos, insumos e instrumentos, utilizados na instalação de dispositivos de sistemas automatizados • Reconhecer os fundamentos da eletricidade quanto aos circuitos e grandezas elétricas • Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso • Reconhecer grandezas elétricas e unidades de medida as suas formas de conversão • Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em sistemas automatizados • Reconhecer grandezas e unidades de medida empregadas nos sistemas automatizados, assim como as suas formas de conversão • Interpretar diagramas de circuitos eletroeletrônicos (série, paralelo e misto)	1.5. Potência de base dez 1.6. Notação científica 1.7. Cálculo de área e volume 2. Fundamentos da Eletricidade 2.1. Estrutura da matéria 2.2. Carga elétrica 2.3. Eletrização 2.4. Campo elétrico 2.5. Força elétrica 2.6. Lei Coulomb 2.7. Potencial elétrico 2.8. Grandezas elétricas 2.8.1. Corrente elétrica 2.8.2. Tensão elétrica 2.8.3. Resistência e resistividade 2.8.4. Potência elétrica 2.9. Energia elétrica 2.10. Fontes geradoras de energia elétrica 2.11. Condutores, isolantes e semicondutores 2.12. Magnetismo e eletromagnetismo 2.13. Transformadores 3. Unidades de Medidas 3.1. Sistema Internacional de Unidades (SI) 3.2. Unidades de medidas elétricas 3.3. Múltiplos e submúltiplos 3.4. Instrumentos de medição 3.4.1. Características e aplicações
---	---

	3.4.2. Ohmímetro 3.4.3. Amperímetro 3.4.4. Voltímetro 3.4.5. Multímetros 3.4.6. Wattímetro 3.4.7. Megômetro 3.4.8. Osciloscópio
	4. Circuitos Elétricos em Corrente Contínua (CC) 4.1. Associação de resistores 4.1.1. Paralelo 4.1.2. Série 4.1.3. Misto 4.2. Leis e teoremas 4.2.1. Kirchhoff 4.2.2. Ohm (1ª e 2ª lei) 4.3. Tipos de cargas em circuitos e simbologias 4.3.1. Capacitivas 4.3.2. Indutivas 4.3.3. Resistivas
	5. Circuitos Elétricos em Corrente Alternada (CA) 5.1. Matemática aplicada a Circuitos de Corrente Alternada 5.1.1. Trigonometria 5.1.2. Números complexos 5.2. Corrente elétrica alternada 5.2.1. Amplitude 5.2.2. Período 5.2.3. Frequência

	5.3. Potência em circuitos de corrente alternada 5.3.1. Fator de potência 5.3.2. Aparente 5.3.3. Reativa 5.3.4. Ativa 5.4. Circuito em corrente alternada 5.4.1. Resistivo 5.4.2. Indutivo 5.4.3. Capacitivo 5.4.4. Impedância (RL, RC e RLC) 6. Eletrônica Analógica 6.1. Diodos semicondutores 6.2. Retificadores monofásicos 6.3. Filtros capacitivos 6.4. Reguladores de tensão 7. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Dispositivos de Sistemas Automatizados 7.1. Equipamentos e ferramentas manuais 7.1.1. Tipos 7.1.2. Características e especificações 7.1.3. Aplicação 7.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 7.2.1. Tipos 7.2.2. Características e especificações 7.2.3. Aplicação 7.3. Insumos
--	--

	7.3.1. Tipos 7.3.2. Características e especificações 7.3.3. Aplicação
--	--

Capacidades Socioemocionais
• Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância. • Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais. • Estimular, na equipe e ou colegas de trabalho, comportamentos e atitude de abertura para novos fatos, ideias e opiniões diferentes para a resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade. • Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula • Laboratório de Elétrica • Laboratório de Eletrônica • Laboratório de Informática • Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• EPIs e EPCs • Kits Didáticos de Eletrônica (resistores, capacitores, indutores, diodos, fontes de tensão simétricas, cabos elétricos, protoboard) • Kits Didáticos de Eletromagnetismo (bobinas com espiras variadas, ímãs permanentes, medidor de fluxo magnético, limalha de ferro, motor elementar, gerador elementar, cabos elétricos) • Kits Didáticos de Medidas Elétricas (voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, frequencímetro, cargas resistivas, capacitivas e indutivas)
Ferramentas e Equipamentos	• Chave Torx • Chave Philips isolada • Chave Allen • Chave de fenda isolada • Alicates

Instrumentos	• Amperímetro • Wattímetro • Multímetro • Osciloscópio • Alicates • Voltímetro • Ohmímetro • Amperímetro • Megômetro
Recursos didáticos	• Livros didáticos • Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som) • Apostilas, manuais e catálogos • Sites e aplicativos • Normas Técnicas
Observações/recomendações	• Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

Módulo: INTRODUTÓRIO	
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA	
Unidade Curricular: Lógica de Programação	
Carga Horária: 40h	
Função: • F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade • F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para reconhecer os tipos de linguagens de Programação e estruturação de algoritmos aplicados a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
• Reconhecer algoritmos estruturados de lógica de programação • Reconhecer dados em variáveis de programação de acordo com seus tipos, características e aplicações • Realizar cálculos matemáticos	1. Sistemas de Numeração 1.1. Sistema binário 1.2. Sistema octal 1.3. Sistema decimal 1.4. Sistema hexadecimal 1.5. Conversões entre os sistemas

para conversão de diferentes bases numéricas • Reconhecer as diferentes linguagens empregadas na programação de dispositivos de sistemas automatizados • Reconhecer os fundamentos da eletrônica digital associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas automatizados • Reconhecer a aplicação de lógica de programação para resolução dos problemas • Reconhecer a aplicação de lógica de programação para resolução dos problemas • Reconhecer a estrutura da lógica de programação empregadas em Controladores Lógicos, aplicados a sistemas automatizados • Reconhecer a capacidade da área de memória, utilizadas nas variáveis, para a programação de sistemas automatizados	2. Circuitos Lógicos 2.1. Função lógica 2.2. Tabela verdade 3. Elementos de Programação 3.1. Tipos primitivos 3.2. Tipos de variáveis 3.3. Constante 3.4. Atribuição 3.5. Instrução 3.6. Expressões 3.6.1. Aritméticas 3.6.2. Lógicas 3.7. Operadores 3.7.1. Lógicos 3.7.2. Relacionais 4. Algoritmo 4.1. Definição 4.2. Características 4.3. Condição lógica 4.4. Formas de representação 4.4.1. Forma textual 4.4.2. Forma gráfica 4.5. Estrutura de algoritmo 4.5.1. Declaração de variáveis 4.5.2. Operação de atribuição 4.5.3. Operações de entrada e saída 4.5.4. Tipos: sequencial; condicional; de repetição 5. Linguagem de Programação Aplicada a Controladores Lógicos Programáveis
---	---

	(CLP) e Sistemas Embarcados 5.1. Tipos 5.2. Evolução das linguagens 5.3. Paradigmas de linguagem 5.4. Sintaxe e semântica 5.5. Normas aplicadas
--	--

Capacidades Socioemocionais
• Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho. • Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho. • Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade. • Valorizar novos fatos, ideias e opiniões diferentes para resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Biblioteca • Sala de aula • Laboratório de Informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computador com software para lógica de programação e acesso à internet
Recursos didáticos	• Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Equipamento audiovisual (projetor multimídia, tela de projeção e caixas de som) • Software de simulação digital • Quadro Branco • Livros didáticos • Sites e aplicativos
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-

	requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.
--	--

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Sistemas Microcontrolados			
Carga Horária: 60h			
Função: F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas microcontrolados			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Instalar sistemas microcontrolados	1.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas	Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de	1. Eletrônica Digital 1.1. Códigos numéricos e alfanuméricos 1.2. Código BCD (Binary Coded Decimal) 1.3. Expressões

	microcontrolados	dispositivos em sistemas microcontrolados, conforme cronograma do serviço • Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a sua melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, visando a melhoria	Booleana 1.3.1. Teoremas de álgebra booleana (De Morgan) 1.3.2. Simplificação algébrica (Mapa de Karnaugh) 1.4. Portas lógicas e tabela verdade 1.5. Multiplexadores 1.6. Conversores D/A e A/D 1.7. Codificadores e decodificadores 2. Microcontroladores 2.1. Arquitetura de microcontroladores 2.2. Tipos de microcontroladores 2.2.1. Identificação de terminais e teste de funcionamento 2.3. Algoritmos 2.4. Programação de microcontroladores 2.5. Tipos de dados 2.6. Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores 2.7. Estruturas de decisão e repetição 2.8. Interrupções internas e externas 2.9. Entradas e saídas
--	------------------	---	--

		contínua Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a melhoria contínua do processo	analógicas 2.10. Entrada e saída de dados 2.11. Protocolos de comunicação 2.12. Simulação do funcionamento através de software 3. Montagem de Sistemas Microcontrolados 3.1. Planejamento de montagem e instalação 3.1.1. Cronograma 3.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação) 3.1.3. Listas de materiais 3.1.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos 3.1.5. Análise Preliminar de Riscos (APR) 3.1.6. Lista de EPIs e EPCs 3.1.7. Plano de Trabalho 3.1.8. Lista de verificações (checklist) 3.1.9. Fases do trabalho de instalação 3.2. Simulação de
	1.2 Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas microcontrolados	- Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de sistemas microcontrolados, de acordo com os procedimentos técnicos e operacionais - Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a	

		instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados • Aplicar técnicas de montagem de componentes em sistemas microcontrolados, de acordo com as especificações do projeto e datasheet • Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de componentes em sistemas microcontrolados, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes • Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos	circuitos microcontrolados 3.3. Desenho de placa de circuitos microcontrolados 3.4. Sequência de montagem de placa de circuitos microcontrolados com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through hole - PTH 3.5. Testes de funcionamento de circuitos microcontrolados 3.6. Otimização dos processos de montagem 3.6.1. Técnicas de gestão de tempo 3.7. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem 4. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Microcontrolados 4.1. Equipamentos e ferramentas manuais 4.1.1. Tipos 4.1.2. Características e especificações 4.1.3. Aplicação 4.1.4. Manuseio, guarda e
--	--	--	--

		componentes de sistemas microcontrolados, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o datasheet • Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas microcontrolados, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e datasheet • Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos	conservação 4.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 4.2.1. Tipos 4.2.2. Características e especificações 4.2.3. Aplicação 4.2.4. Manuseio, guarda e conservação 4.3. Insumos 4.3.1. Tipos 4.3.2. Características e especificações 4.3.3. Aplicação 5. Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Microcontrolados 5.1. Definição 5.2. Aplicação 5.3. Protocolo de comunicação 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 6.1. Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais) 6.2. Diagramas elétricos e eletrônicos 6.3. Normas Regulamentadoras 6.4. Normas ambientais
--	--	--	---

		de sistemas microcontrolados - Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos a ser realizada - Aplicar técnicas de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, de acordo com as especificações das ordens de serviço, procedimentos operacionais e de montagem	pertinentes 6.5. Normas Internas da Indústria 6.6. Procedimentos Técnicos 6.7. Ordem de Serviço 7. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação Sistemas Microcontrolados 7.1. Normas de Segurança 7.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva 7.3. Riscos inerentes às atividades de instalação 7.4. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção 7.5. Descarte de Resíduos 7.6. Ergonomia
	1.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas microcontrolados	Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas	

		microcontrola dos • Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrola dos • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de componentes em sistemas microcontrola dos • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em	
--	--	---	--

		vista a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados • Identificar softwares de simulação e programação, para instalação de sistemas microcontrolados • Aplicar técnicas de simulação e programação de circuitos microcontrolados, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante • Aplicar técnicas de montagem e instalação de componentes em sistemas microcontrolados, de acordo com o projeto e datasheet	
--	--	---	--

	1.4 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas microcontrolados	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados	
	1.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de sistemas microcontrolados, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais • Identificar as possíveis	

		situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados • Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de sistemas microcontrolados a ser realizada • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho	
--	--	--	--

Capacidades Socioemocionais	
	• Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. • Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. • Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Laboratório de Desenho • Sala de aula • Biblioteca • Laboratório de Informática
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Circuitos Integrados • Kits Didáticos de Microcontroladores (Microcontroladores com wireless integrados, protoboard com no mínimo 830 pontos, Plataforma de desenvolvimento de sistemas embarcados, Display LCD 16X2 Backlight Azul com Módulo I2C, Motor de Passo + Driver, Micro Servo 9g SG90 360°, Módulo Ponte H, Mini Motor DC - 3V à 6V, Cabos Jumper Macho-Macho 20cm, Cabos Jumper Macho-

	Fêmea 20cm, Cabos Jumper Fêmea-Fêmea 20cm, Módulo Relé 5V, Buzzer 5V Passivo, Sensor de Temperatura DHT 11, Sensor de Movimento Presença PIR, Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04, Potenciômetros 10k, Chave Tátil 6x6x5mm, Chave Gangorra 3 Posições - (I - 0 - II), Chave Gangorra 2 Posições - Liga/Desliga, Conectores PVC 3 vias, Kit Resistores Diversos 1/4W, Kit Capacitores (25 unidades), LEDs, Display 7 Segmentos Anodo, LDR 5mm)
Recursos didáticos	• Tela de Projeção • Software de programação específico • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Software de Simulação Digital • Flip chart • Quadro Branco • Projetor
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em

	questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte
--	--

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Sistemas Eletrônicos			
Carga Horária: 60h			
Função: F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas eletrônicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Instalar sistemas eletrônicos	1.1 Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens	Aplicar técnicas de planejamento e definição da	1. Planejamento da Instalação de Dispositivos Eletrônicos

	de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas eletrônicos	sequência das etapas de montagem de circuitos eletrônicos, visando a instalação dos dispositivos • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos eletrônicos • Aplicar técnicas de montagem de componentes em circuitos eletrônicos, de acordo com as normas técnicas, especificações do projeto e datasheet • Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de componentes em circuitos	1.1. Ordem de Serviço 1.2. Previsão de recursos 1.2.1. Cronograma 1.2.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação) 1.2.3. Listas de materiais 1.2.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos 1.2.5. Lista de EPIs e EPCs 1.3. Análise Preliminar de Riscos (APR) 1.3.1. Estruturas para instalação 1.4. Plano de Trabalho 1.5. Lista de verificações (checklist) 1.6. Fases do trabalho de instalação 2. Componentes Eletrônicos 2.1. Transistores 2.1.1. Tipos: Bipolar de Junção (BJT), Efeito de Campo (FET) 2.1.2. Características 2.1.3. Circuitos de polarização
--	---	--	--

		eletrônicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes • Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos componentes eletrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o datasheet • Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos circuitos eletrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto	2.1.4. Tipos de Aplicações: transistor como chave, amplificador de sinais, regulador de tensão 2.1.5. Identificação de terminais e teste de funcionamento 2.2. Acoplador Óptico 2.2.1. Tipos 2.2.2. Características 2.2.3. Aplicações 2.2.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento 2.3. Amplificadores operacionais 2.3.1. Definição 2.3.2. Características 2.3.3. Tipos de aplicações 2.3.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento 2.4. Osciladores 2.4.1. Tipos 2.4.2. Características 2.4.3. Aplicações 2.4.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento 2.5. Semicondutores de potência
--	--	---	---

		e datasheet - Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos eletrônicos - Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de montagem dos componentes eletrônicos a ser realizada - Aplicar técnicas de instalação de sistemas eletrônicos, de acordo com as especificações das ordens de serviço,	2.5.1. Retificador controlado de silício (SCR) 2.5.2. DIAC e TRIAC 2.5.3. Transistores de efeito de campo (MOSFET) 2.5.4. Transistor bipolar de porta isolada (IGBT) 2.5.5. Identificação de terminais e teste de funcionamento 3. Montagem de Sistemas Eletrônicos 3.1. Simulação de circuitos eletrônicos 3.2. Desenho de placa eletrônica 3.3. Sequência de montagem de placa eletrônica com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through Hole - PTH 3.4. Testes de funcionamento de circuitos eletrônicos 3.5. Otimização dos processos de montagem 3.5.1. Técnicas de gestão de tempo 3.6. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem 4. Equipamentos,
--	--	--	---

		procedimentos operacionais e de montagem	Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Eletrônicos 4.1. Equipamentos e ferramentas manuais 4.1.1. Tipos 4.1.2. Características e especificações 4.1.3. Aplicação Manuseio, guarda e conservação 4.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 4.2.1. Tipos 4.2.2. Características e especificações Aplicação 4.2.3. Manuseio, guarda e conservação 4.3. Insumos 4.3.1. Tipos 4.3.2. Características e especificações 4.3.3. Aplicação 5. Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Eletrônicos 5.1. Definição 5.2. Aplicação 5.3. Protocolo de comunicação 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras
	1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas eletrônicos	- Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em circuitos eletrônicos - Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em circuitos eletrônicos - Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de	

		componentes em circuitos eletrônicos • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas eletrônicos • Identificar softwares de simulação e programação de circuitos eletrônicos, para instalação de dispositivos • Aplicar técnicas de simulação e programação de circuitos eletrônicos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante • Aplicar técnicas de montagem e	e Documentação 6.1. Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais) 6.2. Diagramas elétricos e eletrônicos 6.3. Normas Regulamentadoras 6.4. Normas ambientais pertinentes 6.5. Normas Internas da Indústria 6.6. Procedimentos Técnicos 6.7. Ordem de Serviço 7. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação e Montagem de Sistemas Eletrônicos 7.1. Normas de Segurança 7.2. Normas ambientais pertinentes 7.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva 7.4. Riscos inerentes às atividades de instalação 7.5. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção 7.6. Descarte de Resíduos
--	--	---	---

		instalação de componentes em circuitos eletrônicos, de acordo com o projeto e datasheet	7.7. Ergonomia
	1.3 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas eletrônicos	• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de sistemas eletrônicos, conforme cronograma do serviço • Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de sistemas eletrônicos, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de sistemas eletrônicos, tendo em vista a sua melhoria	

		contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de sistemas eletrônicos, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de sistemas eletrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo	
	1.4 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas eletrônicos	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de sistemas eletrônicos • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada	

		aplicáveis à instalação de sistemas eletrônicos	
	1.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação sistemas eletrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais • Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de sistemas eletrônicos • Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança,	

		conforme o tipo de instalação de sistemas eletrônicos a ser realizada • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho	
--	--	--	--

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.
- Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas.
- Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Equipamentos	• Kits Didáticos de Medidas Elétricas (voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, frequencímetro, cargas resistivas, capacitivas e indutivas) • EPIs e EPCs • Kits Didáticos de Eletrônica (resistores, capacitores, indutores, diodos, fontes de tensão simétricas, cabos elétricos, protoboard, osciladores, acoplador óptico)
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula • Laboratório de Desenho • Biblioteca • Laboratório de Informática
Instrumentos	• Decapador de fio • Pulseira Antiestática • Soprador Térmico • Kit de Pinças Antiestática de aço inoxidável • Sugador de Solda • Alicates de Bico • Alicates de corte • Estação de Solda • Amperímetro • Multímetro

	• Voltímetro
Recursos didáticos	• Software de Simulação Digital • Flip chart • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Tela de Projeção • Software de desenho de circuito eletrônico • Quadro Branco • Projetor • Sites e aplicativos • Livros didáticos
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte • Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s)

	Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte
--	--

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Processos de Fabricação Mecânica			
Carga Horária: 100h			
Função: F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a fabricação de componentes mecânicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Realizar a fabricação de	1.1 Considerando as ferramentas	Aplicar	1. Planejamento dos Processos de Fabricação

componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos	de melhoria contínua para otimização dos processos de fabricação de componentes e protótipos	técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, conforme cronograma do serviço • Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, tendo em vista a sua melhoria contínua	Mecânica 1.1. Previsão de recursos 1.1.1. Cronograma 1.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação) 1.1.3. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos 1.1.4. Lista de EPIs e EPCs 1.2. Análise Preliminar de Riscos (APR) 1.3. Lista de verificações (checklist) 1.4. Fases do trabalho de fabricação 2. Tecnologia dos Materiais 2.1. Materiais metálicos 2.1.1. Ferrosos 2.1.2. Não ferrosos 2.2. Materiais poliméricos 2.3. Tratamento térmico dos aços 2.3.1. Têmpera 2.3.2. Revenimento 2.3.3. Recozimento 2.3.4. Normalização 2.4. Tratamento termoquímico 2.4.1. Cementação
---	--	---	---

		• Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo	2.4.2. Nitretação 2.5. Corrosão 2.5.1. Formas de proteção 3. Processos de Fabricação 3.1. Fundição 3.2. Conformação Mecânica 3.2.1. Laminação 3.2.2. Extrusão 3.2.3. Trefilação 3.2.4. Estampagem 3.2.5. Forjamento 3.3. Corte e dobra 3.4. Soldagem 3.4.1. Eletrodo revestido 3.4.2. Oxiacetilênica 3.4.3. MIG/MAG 3.4.4. TIG 3.4.5. Laser 3.4.6. Colagem 3.4.7. Por resistência elétrica
	1.2 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para fabricação de componentes e protótipos	• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas do processo, visando a fabricação de componentes e protótipos	4. Fundamentos de Fabricação Mecânica 4.1. Ferramentas e instrumentos 4.1.1. Tipos 4.1.2. Características 4.1.3. Aplicações

		para sistemas mecatrônicos • Identificar as matérias primas e insumos, de acordo com o projeto e ordem de serviço, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos • Selecionar as matérias primas e insumos, de acordo com o projeto e ordem de serviço, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos • Aplicar técnicas de montagem, instalação e fixação de ferramentas, acessórios, matérias primas e insumos em máquinas e equipamentos, tendo em	4.1.4. Manuseio, guarda e conservação 4.2. Máquinas e equipamentos (tipos, características e finalidades) 4.2.1. Usinagem convencional 4.2.2. Usinagem CNC 4.3. Parâmetros de Usinagem 4.3.1. Velocidade de corte 4.3.2. Avanço 4.3.3. Profundidade de corte 4.3.4. Rotação 4.4. Fluidos de corte 4.4.1. Tipos 4.4.2. Aplicações 4.4.3. Cuidados ambientais 4.5. Ferramentas da Qualidade aplicadas à fabricação 4.5.1. Fluxograma 4.5.2. Cronograma 5. Usinagem Convencional 5.1. Torneamento 5.1.1. Externo 5.1.2. Interno 5.2. Fresamento
--	--	--	---

		vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto, ordens de serviços e procedimentos operacionais • Aplicar técnicas de operação de máquinas e equipamentos utilizados para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com recomendações do fabricante, especificações do projeto, ordens de serviços e procedimentos operacionais	5.2.1. Horizontal 5.2.2. Vertical 5.3. Furação 5.4. Ajustagem 6. Usinagem com Máquinas CNC 6.1. Tipos de máquinas 6.2. Eixos da máquina 6.3. Pontos zero e preset de máquina 6.4. Sistema de coordenadas absolutas e incrementais 6.5. Programação CNC 6.5.1. Estrutura básica de programação 6.5.2. Códigos de máquina 6.5.3. Funções G 6.5.4. Programação básica em dois eixos 6.5.5. Programação básica em três eixos 6.6. Manufatura Assistida por Computador - CAM 6.6.1. Importação de arquivos de desenho 6.6.2. Parâmetros para usinagem 6.6.3. Cálculo de trajetória da ferramenta 6.6.4. Simulação de usinagem
	1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas	• Aplicar os procedimentos de armazenagem	

	Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	nto e destinação de resíduos gerados nos ambientes de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais - Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos - Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de fabricação de componentes	6.6.5. Geração de programa 7. Manufatura Aditiva 7.1. Equipamentos 7.2. Softwares 7.3. Acessórios 7.4. Materiais e insumos 7.5. Impressão 3D 8. Montagem de Conjuntos Mecânicos 8.1. Preparação de componentes mecânicos 8.2. Procedimentos 8.3. Ajustes 9. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 9.1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais) 9.2. Normas Técnicas 9.3. Desenhos técnicos mecânicos 9.4. Normas Regulamentadoras 9.5. Normas ambientais pertinentes 9.6. Normas Internas da Indústria 9.7. Procedimentos Técnicos 9.8. Ordem de Serviço
--	--	---	---

		e protótipos para sistemas mecatrônicos a ser realizada Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho	10. Organização e Segurança nos Serviços de Fabricação Mecânica 10.1. Preparação do ambiente de trabalho 10.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho 10.3. Registro de serviço 10.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) 10.4.1. Tipos 10.4.2. Características 10.4.3. Aplicação e usabilidade 10.4.4. Guarda e conservação 10.5. Inspeção de segurança 10.6. Segurança na Operação de Máquinas e Equipamentos - NR12 10.7. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas 10.8. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico) 10.9. Gestão de resíduos
	1.4 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na fabricação de componentes e protótipos	- Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos - Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à fabricação de componentes e protótipos para sistemas	

		mecatrônicos	
	1.5 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para fabricação dos componentes e protótipos	• Identificar as máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos • Selecionar máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos • Aplicar técnicas de operação, manuseio, guarda e conservação de máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios de acordo com instruções	

		dos fabricantes, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos • Identificar softwares de programação de máquinas e equipamentos, para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos • Aplicar técnicas de programação de máquinas e equipamentos, por meio da utilização de softwares específicos, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos • Identificar os parâmetros de programação das máquinas	
--	--	--	--

		e equipamento s utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com o manual do fabricante • Aplicar técnicas de parametrização e programação de máquinas e equipamentos utilizados para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com o manual do fabricante e especificações do projeto	
--	--	--	--

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.
- Aceitar ideias, princípios e valores que conduzem ao autodesenvolvimento e

à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração, gestão do tempo, com orientação para consecução de objetivos e resolução de problemas.

- Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e atividades de sua responsabilidade.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Laboratório de Metrologia • Laboratório de Informática • Biblioteca • Sala de aula • Laboratório de Desenho CAD/CAM
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Materiais para Usinagem - Materiais Metálicos, Não Metálicos e Poliméricos • Máquinas a CNC - Torno e Centro de Usinagem • Elementos de Máquina - Fixação, Transmissão e de Apoio • EPIs e EPCs • Máquinas de Impressão 3D • Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada) • Instrumentos de medição mecânica - Paquímetro, micrômetro, relógio comparador, trena, régua graduada e etc.

	• Ferramentas de Usinagem - Brocas, Alargador, Macho, Cossinete e entre outros. • Ferramentas Manuais de Ajustagem Mecânica - Lima, Martelo, serra, furadeira e entre outros • Máquinas Convencionais - Torno Mecânico, Fresadora, Furadeira de bancada
Recursos didáticos	• Normas técnicas • Tela de Projeção • Projetor • Quadro Branco • Software de Simulação Digital CAD/CAM • Livros didáticos • Apostilas Manuais e catálogos • Sites e aplicativos
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno

	porte
--	-------

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos			
Carga Horária: 60h			
Função: F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Instalar circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos	1.1 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	- Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos - Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos,	1. Sistemas Eletropneumáticos 1.1. Ar comprimido 1.1.1. Sistema de produção, distribuição e tratamento 1.1.2. Características físicas 1.2. Componentes pneumáticos 1.2.1. Unidade de preparação

		visando a instalação de componentes em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos	1.2.2. Atuadores pneumáticos 1.2.3. Mangueiras e conexões 1.3. Eletroválvulas 1.3.1. Direcionais 1.4. Circuitos eletropneumáticos 1.4.1. Diagramas: elétrico e pneumático 1.4.2. Simbologia Diagrama 1.4.3. Diagrama trajeto-passo 1.4.4. Representação algébrica 1.4.5. Software de simulação 2. Montagem de Circuitos Eletropneumáticos 2.1. Desenho de esquemas eletropneumáticos 2.2. Planejamento da Instalação 2.3. Sequência de montagem 2.4. Instalação de componentes 2.5. Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial 2.5.1. Serial
--	--	---	--

		cos • Identificar softwares de simulação, para instalação de dispositivos em circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Aplicar técnicas de simulação de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante • Aplicar técnicas de montagem e instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com o projeto e manual do fabricante	2.5.2. Ethernet 2.5.3. Wireless (IOT) 2.6. Testes de funcionamento 2.7. Ferramentas para instalação 2.7.1. Aplicação 2.7.2. Manuseio 2.7.3. Guarda e conservação 2.8. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação 2.8.1. Fluxograma 2.8.2. Cronograma 3. Sistemas Eletrohidráulicos 3.1. Fluidos hidráulicos 3.1.1. Tipos 3.1.2. Características 3.1.3. Aplicações 3.2. Componentes Hidráulicos 3.2.1. Unidade Hidráulica 3.2.2. Válvulas Reguladora pressão 3.2.3. Atuadores hidráulicos 3.2.4. Tubulações e conexões 3.3. Eletroválvulas 3.3.1. Direcionais
	1.2 Considerando as ferramentas de melhoria contínua	• Aplicar técnicas de gerenciamento	

	para otimização dos processos de instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, conforme cronograma do serviço • Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a sua melhoria contínua • Aplicar ferramentas da	3.3.2. Proporcionais 3.4. Circuitos eletrohidráulicos 3.4.1. Diagramas: elétrico e hidráulico 3.4.2. Simbologia 3.4.3. Diagrama trajeto-passo 3.4.4. Representação algébrica 3.4.5. Software de simulação 4. Montagem de Circuitos Eletrohidráulicos 4.1. Desenho de esquemas eletrohidráulicos 4.2. Planejamento da instalação 4.3. Sequência de montagem 4.4. Instalação de componentes 4.5. Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial 4.5.1. Serial 4.5.2. Ethernet 4.5.3. Wireless (IOT) 4.6. Testes de funcionamento 4.7. Ferramentas para instalação
--	---	--	--

		qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a melhoria contínua Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a melhoria contínua do processo	4.7.1. Aplicação 4.7.2. Manuseio 4.7.3. Guarda e conservação 4.8. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação 4.8.1. Fluxograma 4.8.2. Cronograma 5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 5.1. Referências Normativas 5.2. Simbologia 5.3. Elementos Funcionais 5.4. Mecanismos de Acionamento 5.5. Sistema de produção, distribuição e tratamento 5.6. Ordem de Serviço 5.7. Manual do Fabricante 6. Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos 6.1. Preparação do ambiente de trabalho 6.2. Limpeza e conservação do
	1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e	

		eletropneumáticos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais • Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos a ser realizada • Avaliar o cumprimento dos	ambiente de trabalho 6.3. Registro de serviço 6.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) 6.4.1. Tipos 6.4.2. Características 6.4.3. Aplicação e usabilidade 6.4.4. Guarda e Conservação 6.5. Inspeção de segurança 6.6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas 6.7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico) 6.8. Gestão de Resíduos
--	--	--	--

		procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho	
	1.4 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos	• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a instalação dos dispositivos • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Aplicar	

		técnicas de montagem de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante • Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes • Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio da utilização de	
--	--	--	--

		instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante • Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante • Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Identificar as	
--	--	---	--

		especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos a ser realizada • Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com as especificações das ordens de serviço, procedimentos operacionais e de montagem	
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos	

		s e eletropneumáti cos • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulico s e eletropneumáti cos	
--	--	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.
- Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade.
- Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Laboratório de Desenho • Laboratório de Informática • Biblioteca • Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Bancada de Ensaio de Pneumática e Eletropneumática (Fonte, Botões, Sinalizadores, Válvulas Direcionais (Manuais, pneumáticas e solenóide), Válvula de Controle Proporcional, Guias Lineares, Sistema de Geração de Vácuo, Relés, Relés Temporizadores, Contadores, Sensores (indutivo, Capacitivo, Fim de Curso), Atuadores Pneumáticos (Simples ação, Dupla Ação, com sensores magnéticos), Válvulas reguladores de fluxo, entre outros dispositivos de preparação de ar comprimido e que propiciem o desenvolvimento das capacidades técnicas) • Ferramentas Elétricas: Soprador Térmico, Furadeira, Parafusadeira • Jogo de Brocas • Ferramentas manuais (alicates, conjunto de chaves fixa, chaves de fenda reta e cruzada, alicate prensa terminal, decapador de Cabos elétricos, entre outros) • Bancada de Ensaio para redes gerenciáveis e IoT Industrial

	• Bancada de Ensaios de Hidráulica e Eletrohidráulica • Válvula Eletropneumática com comunicação em rede industrial • EPIs e EPCs • Instrumentos de Medição: (Paquímetro, Amperímetro, Alicates, Multímetro, Torquímetro).
Recursos didáticos	• Quadro Branco • Flip chart • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Apostilas Manuais e catálogos • Tela de Projeção • Projetor • Software de Simulação Digital • Normas técnicas • Software de Desenho CAD
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as

	adequações de grande e pequeno porte
--	--------------------------------------

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação			
Carga Horária: 16h			
Função: F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que se aplicam à elaboração de propostas de projetos de inovação e ao estudo de sua viabilidade técnica e financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Elaborar projeto da solução inovadora	1.1 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da	Analisar as características e transformações que têm impactado mais significativamente, no passado recente e no	1. Área e Segmento Tecnológico de Interesse Alinhado ao Perfil Profissional 1.1. Características 1.2. Transformações históricas e recentes 1.3. Tendências futuras 1.3.1. Aspectos técnicos e

	sociedade (clientes/usuários)	presente, a área ou segmento tecnológico de seu perfil profissional • Identificar tendências futuras da área ou segmento tecnológico de que trata o perfil profissional, considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais • Definir o problema a ser investigado e sua delimitação a partir dos resultados dos seus estudos pregressos e de prospecção da área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade de que trata o perfil profissional • Realizar pesquisa de campo com representantes	tecnológicos 1.3.2. Aspectos sociais 1.3.3. Aspectos econômicos 1.3.4. Aspectos políticos 1.3.5. Aspectos ambientais 1.4. Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento 1.5. Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico 1.5.1. Pesquisas bibliográficas 1.5.2. Pesquisas de campo 1.5.3. Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado 1.5.4. Pesquisa de anterioridade 2. Metodologias e Ferramentas de Pesquisa Bibliográficas e de Campo 2.1. Para a coleta de dados e informações 2.2. Para a sistematização de dados e informações 2.3. Para análise de dados e informações 3. Ferramentas de Ideação para a Criação, Elaboração e Construção de Soluções
--	----------------------------------	--	--

		das empresas e/ou da sociedade para a identificação de necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios para investigação e aprofundamento Realizar pesquisas bibliográficas, buscando a identificação de necessidades, oportunidades, gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade	Inovadoras 3.1. Tipos de ferramentas de ideação 3.1.1. Mapa de empatia 3.1.2. Triz de ideias Crazy 8 3.1.3. Funil de ideias 3.1.4. Matriz de alinhamento 3.1.5. Como poderíamos? 3.1.6. Benchmarking 3.1.7. Brainstorming/Mural de possibilidades 3.1.8. Matriz de prioridades 3.1.9. Outras ferramentas 3.2. Características 3.3. Funções 3.4. Requisitos de aplicação 3.5. Sessões de ideação colaborativa
	1.2 Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	Identificar as diferentes metodologias e ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características, finalidades específicas e	4. Plano de Desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora 4.1. Previsão e delimitação de resultados parciais esperados 4.2. Definição de resultado final do projeto 4.3. Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado) 4.4. Plano inicial de

		requisitos de aplicação • Selecionar as metodologias e ferramentas que melhor atendem aos objetivos da pesquisa e realidade estudada • Aplicar metodologias e ferramentas na coleta, análise e sistematização de dados de pesquisas • Realizar a análise e a sistematização de dados de pesquisas bibliográficas e de campo que consideram necessidades, oportunidades, gargalos e desafios enfrentados por empresas e/ou pela sociedade	gerenciamento do projeto 4.4.1. Necessidades dos interessados (stakeholders) 4.4.2. Cronograma 4.4.3. Escopo do projeto 4.4.4. Restrições 4.4.5. Aquisições 4.4.6. Recursos envolvidos 4.4.7. Plano de risco e perdas do projeto 5. Ferramentas para a Estruturação e Sistematização de Informações do Projeto 5.1. Metodologias para a elaboração do projeto 5.2. Tipos de ferramentas 5.2.1. Formulários 5.2.2. Ferramentas de apresentação 5.2.3. Planilhas de acompanhamento 5.2.4. Painéis 5.2.5. Ferramentas físicas e digitais de gestão 5.3. Documentação para o início do desenvolvimento do projeto
1.3 Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções		• Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de	6. Requisitos da Exequibilidade do Projeto 6.1. Normas técnicas aplicáveis ao projeto 6.2. Resoluções

	inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	inovação, suas características, funções e requisitos de aplicação • Aplicar ferramentas de ideação na criação, elaboração e construção de soluções inovadoras para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade • Conduzir sessões de ideação colaborativa para inspirar a geração de ideias que visem a encontrar soluções alternativas para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade	6.3. Regulamentações 6.3.1. Quanto à viabilidade 6.3.2. Quanto às restrições 6.3.3. Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança 6.4. Documentação para o desenvolvimento do projeto 6.4.1. Resumos executivos 6.4.2. Relatórios 7. Identificação de Problemas e Necessidades no Trabalho
	1.4 Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em	• Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final	

	função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	a ser alcançado pelo projeto • Definir, na proposta do projeto, as características, a abrangência, as funções e as necessidades ao desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado • Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos	
	1.5 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto	• Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de elaboração da proposta de projeto • Elaborar os documentos	

		demandados para o início do desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada	
	1.6 Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto	• Interpretar as normas técnicas, as resoluções e regulamentações que tratam da viabilidade, das restrições e das condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança que se aplicam ao projeto de inovação • Elaborar documentos (resumos executivos, relatórios, ...) referentes ao desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada	
	1.7 Considerando estratégias de apresentação, em função das características do	• Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades	

	demandante e da proposta a ser apresentada	do demandante • Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade a ideia a ser apresentada	
--	--	--	--

Capacidades Socioemocionais

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

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

Ambientes Pedagógicos	• Espaços Maker • Sala de Aula • Laboratório de Informática • Laboratórios para Práticas Profissionais
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Projetores Multimídia • Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos

	conforme área ocupacional e características do Curso Técnico • Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico
Materiais	• Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico • Bibliografia Específica da área ocupacional • Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional • Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Acionamentos Eletroeletrônicos			
Carga Horária: 80h			
Função: F.1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de acionamentos elétricos	1. Motores Elétricos 1.1. Definição 1.2. Tipos e características 1.3. Esquema de ligação do motor 1.4. Verificação de funcionamento 1.4.1. Rotação 1.4.2. Corrente Nominal e de Partida 1.4.3. Tensão Elétrica

		• Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos elétricos • Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante • Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de sistemas de acionamentos elétricos, em conformidade com os procedimentos operacionais e	1.5. Eficiência energética em motores elétricos 1.5.1. Rendimento 1.5.2. Fator de potência 1.6. Dados de placa do motor 2. Montagem de Acionamentos 2.1. Planejamento de montagem e instalação 2.1.1. Cronograma 2.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação) 2.1.3. Listas de materiais 2.1.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos 2.1.5. Análise Preliminar de Riscos (APR) 2.1.6. Lista de EPIs e EPCs 2.1.7. Plano de trabalho 2.1.8. Lista de verificações (checklist) 2.1.9. Fases do trabalho de instalação 2.2. Testes de funcionamento de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos 2.3. Aplicação de Sensores Digitais
--	--	---	---

		recomendações dos manuais dos fabricantes • Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante • Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante • Identificar as especificações	2.3.1. Sensores ópticos 2.3.2. Sensores indutivos 2.3.3. Sensores capacitivos 2.3.4. Sensores pressostato 2.3.5. Sensores termostato 2.3.6. Chave fim de curso 2.3.7. Sensor magnético 2.4. Acionamentos convencionais 2.4.1. Tipos: direta (com e sem reversão), indireta (estrela - triângulo) 2.4.2. Características 2.4.3. Especificação 2.4.4. Montagem 2.5. Acionamentos eletroeletrônicos 2.5.1. Tipos (chave soft starter, inversor de frequência e servoacionamento) 2.5.2. Características 2.5.3. Especificação 2.5.4. Instalação e parametrização 2.5.5. Comissionamento, diagnóstico e parametrização via aplicativo 2.6. Dispositivos de
--	--	---	--

		s técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de acionamentos elétricos • Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos a ser realizada • Aplicar técnicas de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações das ordens de serviço,	comando, manobra, sinalização e proteção (Características, identificação, simbologia, especificações) 2.6.1. Botões de comando 2.6.2. Sinalização: luminosa e sonora 2.6.3. Contatores de potência 2.6.4. Contatores auxiliares 2.6.5. Relés temporizadores (retardo na energização e desenergização, pulso na energização e cíclicos) 2.6.6. Relés de monitoramento de nível 2.6.7. Relés de proteção contra sobrecarga 2.6.8. Relés falta de fase 2.6.9. Disjuntor motor 2.6.10. Disjuntor termomagnético 2.6.11. Interruptor Diferencial Residual - IDR 2.6.12. Fusíveis 2.6.13. Disjuntores com conectividade wireless e controle via aplicativo web 2.7. Otimização dos processos de montagem
--	--	---	---

		procedimentos operacionais e de montagem	2.7.1. Técnicas de gestão de tempo 2.8. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem
	1.2 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação dispositivos de acionamentos elétricos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais • Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos • Aplicar os	3. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 3.1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais) 3.2. Diagramas elétricos e eletrônicos 3.3. Normas Regulamentadoras 3.4. Normas ambientais pertinentes 3.5. Normas Internas da Indústria 3.6. Procedimentos Técnicos 3.7. Ordem de Serviço 4. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Acionamentos Eletroeletrônicos 4.1. Equipamentos e ferramentas manuais 4.1.1. Tipos 4.1.2. Características e especificações 4.1.3. Aplicação 4.1.4. Manuseio, guarda e conservação

		requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos a ser realizada • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho	4.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 4.2.1. Tipos 4.2.2. Características e especificações 4.2.3. Aplicação 4.2.4. Manuseio, guarda e conservação 4.3. Insumos 4.3.1. Tipos 4.3.2. Características e especificações 4.3.3. Aplicação 5. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação de Acionamentos Eletroeletrônicos 5.1. Normas de Segurança 5.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva 5.3. Riscos inerentes às atividades de instalação 5.4. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção 5.5. Descarte de Resíduos 5.6. Ergonomia
	1.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de sistemas de acionamentos elétricos • Selecionar as ferramentas,	

		equipamento s e instrumentos, visando a instalação de sistemas de acionamentos elétricos • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com as instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação dos sistemas de acionamentos elétricos • Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos	
--	--	--	--

		elétricos • Aplicar técnicas de montagem e instalação de dispositivos em sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com o projeto e manual do fabricante • Identificar softwares de simulação e parametrização de dispositivos, para instalação de sistemas de acionamentos elétricos • Aplicar técnicas de simulação e parametrização de dispositivos de acionamentos elétricos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante	
--	--	---	--

		• Aplicar técnicas de montagem e instalação dos sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com o projeto e manual do fabricante • Identificar os parâmetros de configuração dos dispositivos de acionamentos elétricos, de acordo com o manual do fabricante • Aplicar técnicas de parametrização e ajuste de dispositivos de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações do projeto e recomendações do fabricante	
	1.4 Considerando as ferramentas de melhoria	• Aplicar técnicas de gerenciamento	

	contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	o do tempo para controle da execução das etapas da instalação de sistemas de acionamentos elétricos, conforme cronograma do serviço • Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, tendo em vista a sua melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação	
--	---	--	--

		de dispositivos de acionamentos elétricos, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de sistemas de acionamentos elétricos, tendo em vista a melhoria contínua do processo	
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos elétricos • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à	

		instalação de dispositivos de acionamentos elétricos	
--	--	--	--

Capacidades Socioemocionais

- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas.
- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.

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

Ambientes Pedagógicos	• Biblioteca • Laboratório de Informática • Laboratório de Desenho • Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Alicates amperímetro; • Bancada de ensaio/teste de motores (disponibilidade de rede trifásica em 220 e 380V de linha); • Kit de motores: monofásico, trifásico (6 e 12 terminais);

	• Kit didático de máquinas elétricas (Motor e gerador); • Instrumentos de painel: amperímetro, voltímetro • Sinalização: sinaleiros coloridos, sirene • Manobra • Comando: relés, contatores, sensores, temporizadores • Dispositivos de proteção: disjuntor, disjuntor motor, relé térmico • Kit didático acionamentos elétricos • EPIs e EPCs • Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Parafusadeira, Serra Tico-tico, Soprador Térmico, entre outros) • Ferramentas manuais (Chaves de Fenda, Philips, Alicates de corte, Alicate universal, Alicate prensa terminais, Decapador de cabos, entre outros) • Tacômetro; • Megômetro;
Recursos didáticos	• Flip chart • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Quadro Branco • Projetor

	• Tela de Projeção
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte • Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte

Módulo: ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos			
Carga Horária: 100h			
Função: F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos	1.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de integração de sistemas robóticos e mecatrônicos	- Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme cronograma do serviço - Identificar as ferramentas da	1. Sistemas de Produção 1.1. Classificação e características dos sistemas de produção 1.2. Logística 1.3. Dimensionamento e controle de estoques 1.4. Células de manufatura 1.5. Sistemas flexíveis de manufatura 1.6. Leiautes industriais 1.7. Manufatura enxuta 1.8. Indicadores de

		qualidade aplicáveis ao processo de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo	produtividade 1.9. Manufatura digital 1.9.1. Digitalização 1.9.2. Simulação 1.9.3. Comissionamento virtual 1.9.4. Manufatura virtual 1.10. Rastreabilidade 1.10.1. RFID 1.10.2. QR-Code 2. Robótica 2.1. Componentes dos sistemas robotizados 2.2. Características dos robôs industriais 2.2.1. Eixos 2.2.2. Entradas e saídas físicas 2.2.3. Payload 2.2.4. Range de alcance 2.2.5. Tipos de aplicações 2.2.6. Interface de programação 2.2.7. Precisão 2.2.8. Repetibilidade 2.2.9. Interface de comunicação 2.3. Desempenho de robôs 2.4. Classificação dos robôs 2.5. Sistemas de
--	--	--	---

	1.2 Considerando os requisitos técnicos dos sistemas robóticos e mecatrônicos	- Definir a linguagem e estratégia de programação para a integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme norma técnica e requisitos do projeto - Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, para o mapeamento de entradas e saídas dos sistemas robóticos e mecatrônicos de acordo com as especificações do projeto - Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas robóticos e mecatrônicos	Coordenadas 2.6. Programação de Robôs Industriais 2.6.1. Funções básicas 2.6.2. Comandos básicos 2.6.3. Linguagens de programação 2.6.4. Métodos de programação de robôs 2.6.5. Programação offline 2.7. Robótica avançada 2.7.1. Robôs colaborativos 2.7.2. Robôs autônomos 2.7.3. Veículo guiado 2.7.4. Automaticamente - AGV 2.7.5. Robôs Móveis Autônomos - AMR 2.7.6. Sensoriamento 2.7.7. Sistemas de visão 2.8. Segurança de máquinas 2.8.1. Normas Regulamentadoras 2.8.2. Dispositivos de segurança de máquinas e sistemas mecatrônicos: controlador de segurança, relé de segurança, sensores de segurança 3. Integração de Dispositivos
--	---	--	---

	1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados à integração dos sistemas robóticos e mecatrônicos com base em normas • Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação e integração de dispositivos e sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais • Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação e integração de dispositivos	Mecatrônicos 3.1. Equipamentos, dispositivos e sistemas 3.1.1. Controlador Lógico Programável - CLP 3.1.2. Inversores e conversores 3.1.3. Interface Humano Máquina - IHM 3.1.4. Sensores digitais e analógicos 3.1.5. Dispositivos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 3.1.6. Sistemas embarcados 3.1.7. Servoacionamento 3.2. Infraestrutura 3.2.1. Ligações elétricas 3.2.2. Interface de entrada e saída (I/O) 3.2.3. Tipos de redes implementadas 3.2.4. Características do ambiente 3.3. Comunicação em rede entre os dispositivos de sistemas mecatrônicos 3.3.1. CLP e INVERSOR 3.3.2. CLP e REMOTA 3.3.3. CLP e Sistema de supervisão 3.3.4. CLP e Robô 3.3.5. Sistema
--	--	--	---

		em sistemas robóticos e mecatrônicos • Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme a instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho de integração • Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a instalação e integração de sistemas robóticos e	corporativo e sistema de automação 3.3.6. Banco de dados a banco de dados 3.3.7. CLP e API (TAGOlo, NodeRed) 3.3.8. MQTT Broker 3.4. Ferramentas manuais e elétricas 3.4.1. Tipos 3.4.2. Características 3.4.3. Manuseio, guarda e conservação 3.5. Ferramentas da Qualidade aplicadas à integração de dispositivos em sistemas mecatrônicos 4. Tratamento e Comunicação de Dados 4.1. Protocolos de comunicação 4.2. Requisitos de dados 4.3. Programação de scripts 4.4. Manipulação de dados 4.4.1. Sistemas supervisórios 4.4.2. Banco de dados (SQL) 5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 5.1. Norma IEC 61131-3 5.2. Norma IEC 61449
--	--	---	--

		mecatrônicos	5.3. Normas Regulamentadoras 5.4. Manual de fabricante 5.5. Procedimentos Técnicos 5.6. Ordem de Serviço 5.7. Diagramas 6. Organização e Segurança nos Serviços de Integração de Dispositivos Robóticos e Mecatrônicos 6.1. Preparação do ambiente de trabalho 6.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho 6.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) 6.3.1. Tipos 6.3.2. Características 6.3.3. Aplicação e usabilidade 6.4. Inspeção de segurança 6.5. Armazenamento e manuseio de materiais e insumos 6.6. Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos) 6.7. Gestão de Resíduos
	1.4 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de sistemas robóticos e mecatrônicos	• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a instalação dos dispositivos • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos • Aplicar técnicas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto e manuais de fabricantes	

		• Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes • Aplicar técnicas de testes de funcionamento em dispositivos de sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante • Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de	
--	--	--	--

		instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manuais de fabricantes • Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação e integração dos dispositivos de sistemas robóticos e mecatrônicos • Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, para a realização da instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos	
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da	• Aplicar técnicas de integração entre	

	indústria avançada na integração de sistemas robóticos e mecatrônicos	tecnologia da informação e tecnologia da automação (ti/ta), tendo em vista a interconexão entre sistemas, conforme especificações do projeto e manual do fabricante • Aplicar técnicas de integração em nuvem entre os dispositivos de sistemas de robóticos e mecatrônicos, tendo em vista o gerenciamento remoto de dados do processo de manufatura • Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação e integração de dispositivos em sistemas automatizados de manufatura • Utilizar as tecnologias habilitadoras	
--	--	--	--

		da indústria avançada aplicáveis à instalação e integração de dispositivos em sistemas automatizados de manufatura	
	1.6 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos	• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos • Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos	

		fabricantes, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos • Identificar softwares de simulação, programação e configuração, para instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos • Aplicar técnicas de simulação, programação e configuração de sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de softwares específicos,	
--	--	--	--

		em conformidade com o projeto e instruções do fabricante • Aplicar técnicas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com o projeto e manual do fabricante dos dispositivos • Aplicar técnicas de configuração do hardware e software de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas automatizados de manufatura • Aplicar técnicas de programação de dispositivos dos sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto, manual do	
--	--	---	--

		fabricante e normas técnicas • Identificar a interface de rede de programação dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos • Aplicar técnicas de configuração em interfaces de redes dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos • Aplicar técnicas de simulação, por meio de software de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações técnicas do projeto e recomendações do fabricante • Aplicar técnicas de	
--	--	---	--

		comissionamentos em sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de software e instrumentos de verificação, de acordo com as normas técnicas e especificações do projeto	
--	--	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.
- Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão.

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

Ambientes Pedagógicos	• Laboratório de Desenho • Sala de aula • Laboratório de Informática
------------------------------	--

	• Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Bancadas de trabalho para montagem • Ferramentas manuais • Instrumentos de medição • Sensores • Drives de acionamento de motor • Dispositivos de redes industriais • Dispositivos manipuladores • Kit de CLP • Célula robotizada • Esteiras • Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios
Recursos didáticos	• Quadro Branco • Software de Simulação Digital • Software de Desenho CAD • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Flip chart • Tela de Projeção • Projetor
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-

	se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte
--	---

Módulo: ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos			
Carga Horária: 32h			
Função: F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar na coordenação das etapas dos processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos

1 Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura	1.1 Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	- Identificar as características físicas, psicomotoras e de qualificação do trabalhador, considerando os aspectos técnicos e ergonômicos, para a distribuição das tarefas a serem realizadas - Orientar as equipes de trabalho, quanto ao cumprimento das normas de segurança e meio ambiente, para o atendimento das demandas do plano operacional ou a ordem de serviço - Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho nos processos de implementação de sistemas automatizados	1. Gestão dos Processos 1.1. Ferramentas de Controle (tipos, características e aplicação) 1.1.1. Diagrama de Pareto 1.1.2. Lista de verificação 1.1.3. Relatório A3 1.2. Sustentabilidade 1.2.1. Princípios 1.2.2. Indicadores 1.3. Softwares de controle 1.3.1. Conceito 1.3.2. Operação 1.3.3. Análise 2. Planejamento Operacional 2.1. Conceito e aplicação 2.2. Documentos normativos 2.2.1. Legislações e normas 2.2.2. Diretrizes internas 2.2.3. Procedimentos Operacionais 2.2.4. Instruções de trabalho 2.3. Ferramentas de Planejamento (tipos, características e
---	---	---	---

		de manufatura, para a adoção de medidas preventivas • Orientar a equipe referentes às ações de gestão de resíduos em conformidade com as normas ambientais • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivos - epc pelas equipes de trabalho • Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança, conforme o tipo de implementação a ser realizada • Aplicar	aplicação) 2.3.1. Fluxograma 2.3.2. Ciclo PDCA 2.3.3. Cronograma 2.3.4. 5W2H 2.3.5. Diagrama de Causa e Efeito 2.3.6. Matriz SWOT 3. Perfis Profissionais 3.1. Tipos 3.1.1. Comunicadores 3.1.2. Analistas 3.1.3. Executores 3.1.4. Planejadores 3.2. Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho 4. Gestão de Conflitos 4.1. Diferenças entre as gerações 4.1.1. Baby boomer, X, Y, Z, alfa, millennials... 4.2. Respeito às diferenças 4.3. Habilidades da comunicação 4.4. Inteligência emocional 5. Soft Skills: Habilidades Comportamentais Requeridas pela Indústria 5.1. Liderança de equipe
--	--	--	--

		técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, para o atendimento da legislação trabalhista, procedimentos internos da empresa e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade	5.1.1. Liderança exponencial 5.1.2. Estilos tradicionais de liderança 5.2. Orientação para resultados 5.3. Comunicação eficaz 5.4. Desafios e metas 5.5. Flexibilidade 5.6. Colaboração 5.7. Inclusão 6. Gestão de Desempenho 6.1. Avaliação 6.1.1. Indicadores de desempenho 6.1.2. Métodos de avaliação individual e coletivo 6.2. Feedback 6.3. Capacitação 6.3.1. Técnicas de treinamento 6.3.2. Disseminação de informações para equipes 6.3.3. Verificação de desempenho 6.3.4. Orientações para prevenção de acidentes 7. Relações Institucionais Verticais e Horizontais 7.1. Relação com pares
	1.2 Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços	Orientar as equipes de trabalho, com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos para atendimento das demandas operacionais de serviço	

		• Definir postos de trabalho, com base nas demandas estabelecidas no procedimento operacional e ordem de serviço • Identificar necessidades de mudanças no ambiente de trabalho que envolva estruturas, processos, máquinas, ferramentas, técnicas de trabalho e pessoas • Avaliar o desempenho individual e da equipe, com base nos resultados dos indicadores de desempenho e operacionais, tendo em vista o desenvolvimento profissional • Realizar treinamentos específicos, para alinhamento	7.2. Relação com líderes 7.3. Relação com clientes internos e externos 7.4. Relação com subordinados 8. Relacionamentos em Equipes de Trabalho 8.1. Trabalho em equipe 8.2. Trabalho em grupo 8.3. O relacionamento com os colegas de equipe 8.4. Responsabilidades individuais e coletivas
--	--	--	---

		dos perfis das equipes às inovações dos processos, visando melhoria do desempenho • Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais, para manter a qualidade e melhoria do processo produtivo • Analisar o tempo de execução das atividades e os recursos humanos e tecnológicos, necessários para elaboração do cronograma de trabalho • Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, conforme os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de	
--	--	---	--

		acompanham ento para otimização do processo • Aplicar técnicas de gerenciamento de pessoas para realização de intervenções durante a supervisão da implementação de sistemas automatizados de manufatura • Aplicar técnicas de feedback necessárias para alinhamento e desenvolvimento de processos avaliativo	
	1.3 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos	• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de implementação de sistemas automatizados de manufatura, conforme cronograma do serviço	

		• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de implementação de sistemas automatizados de manufatura, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis aos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, tendo em vista a melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade aos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas,	
--	--	--	--

		equipamentos e recursos compatíveis com a implementação de sistemas automatizados de manufatura, tendo em vista a melhoria contínua do processo	
--	--	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais.
- Perceber que as atividades realizadas por trabalhadores de diferentes hierarquias, níveis de responsabilidade ou processos de trabalho são orientadas por diretrizes, normas e procedimentos e que isso contribui para a organização pessoal, a disciplina no trabalho, a responsabilidade, a concentração e a gestão do tempo, gerando comprometimento com objetivos e a resolução de problemas.
- Envolver-se com metas e desafios da equipe de trabalho, contribuindo com ideias e ações efetivas, demonstrando flexibilidade, espírito colaborativo e capacidade de adaptação, respeitando normas, padrões e acordos coletivos estabelecidos, fortalecendo as relações interpessoais e do senso de equipe.

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

Ambientes Pedagógicos	• Biblioteca • Sala de aula • Laboratório de Informática
------------------------------	--

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Kit multimídia (projektor, tela, computador) • Computadores com acesso a internet (e com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações)
Recursos didáticos	• Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Livros didáticos • Tela de Projeção • Projetor • Quadro Branco • Sites e aplicativos
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte

Módulo: ESPECÍFICO II

Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Manutenção de Sistemas Mecatrônicos			
Carga Horária: 40h			
Função: F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a manutenção de sistemas mecatrônicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos	1.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos	- Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos conforme cronograma do serviço - Analisar as técnicas e procedimentos operacionais	1. Fundamentos da Manutenção 1.1. Definição e histórico 1.2. Tipos de manutenção 1.2.1. Preventiva 1.2.2. Preditiva 1.2.3. Corretiva 1.3. Registros da manutenção 1.3.1. Serviços de manutenção 1.3.2. Validação 1.3.3. Relatórios 1.4. Plano de manutenção

		de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com as atividades de	1.4.1. Materiais 1.4.2. Equipamentos de segurança 1.4.3. Ferramentas e instrumentos 1.4.4. Recursos humanos 1.4.5. Cronograma 1.4.6. Orçamento 1.4.7. Viabilidade técnica e financeira 1.4.8. Documentação 1.5. Ferramentas da qualidade 1.5.1. Diagrama de causa e efeito 1.5.2. 5S 1.5.3. MASP 1.5.4. FMEA 1.5.5. Pareto 1.6. Metodologias aplicadas na manutenção 1.6.1. Manutenção Produtiva Total (TPM) 1.6.2. Manutenção de Classe Mundial (WCM) 1.6.3. Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM) 1.6.4. Manutenção remota 1.7. Lubrificação industrial
--	--	--	---

		manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo	1.7.1. Definição 1.7.2. Plano de lubrificação 1.7.3. Tipos de lubrificantes 1.7.4. Características dos lubrificantes 1.7.5. Aditivos para lubrificantes 1.7.6. Métodos de aplicação dos lubrificantes 1.7.7. Armazenamento de lubrificantes
	1.2 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	- Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados às manutenções dos sistemas robóticos e mecatrônicos com base em normas técnicas - Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados na manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais - Identificar as	2. Causas de Falhas e Defeitos em Sistemas Automatizados 2.1. Sistemas de alimentação elétrica instáveis 2.2. Conexões com mau contato 2.3. Descargas atmosféricas e surtos 2.4. Deterioração dos dispositivos e equipamentos 2.5. Operação inadequada de dispositivos, equipamentos e processos 2.6. Obstrução por falta de limpeza 2.7. Aquecimento excessivo

		possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos • Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho da manutenção	2.8. Fuga de corrente 2.9. Curto-circuito 2.10. Interferência eletromagnética 2.11. Interferência eletrostática 2.12. Falhas de comunicação durante a troca de dados remota 2.13. Ajustes e configurações de dispositivos e equipamentos na rede de comunicação 2.14. Falha na configuração do endereçamento dos dispositivos e equipamentos 2.15. Sistema de transmissão mecânica 2.16. Vibrações mecânicas 2.17. Desgaste de componentes mecânico 3. Metodologia de Diagnóstico de Defeitos 3.1. Coleta de dados 3.1.1. Inspeção visual 3.1.2. Informações do histórico 3.1.3. Medição de sinais (verificação de pontos quentes) 3.1.4. Monitoramento on line (IIoT)
--	--	--	--

		Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada	3.2. Análise dos dados 3.2.1. Por comparação com esquema / diagrama do sistema automatizado 3.2.2. Por comparação com outro equipamento 3.2.3. Por análise de funcionamento 3.2.4. Por software 3.3. Relatórios de diagnóstico 3.4. Instrumentos de medição 3.4.1. Multímetro 3.4.2. Alicates amperímetro 3.4.3. Osciloscópio 3.4.4. Câmera termográfica 3.4.5. Testador de rede 3.4.6. Analisador de vibração 3.4.7. Jiga de Teste
	1.3 Seguindo os Procedimentos Operacionais, de Manutenção e Ordens de Serviço	- Aplicar técnicas de manutenção conforme a natureza do serviço a ser realizado, em conformidade com os procedimentos operacionais, plano de manutenção, ordens de serviço e recomendações dos fabricantes - Selecionar as ferramentas, softwares, instrumentos e equipamentos para manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme a ordem de	4. Procedimentos de Manutenção em Sistemas Mecatrônicos 4.1. Testes em circuitos de alimentação 4.1.1. Medida de tensão 4.1.2. Medida de corrente

		serviço, plano de manutenção e os procedimentos operacionais • Aplicar técnicas de preparação do ambiente de trabalho para a manutenção de sistemas de robóticos e mecatrônicos, de acordo com as normas técnicas • Identificar as etapas de operação e controle de máquinas e equipamentos, para manter o funcionamento dos sistemas de robóticos e mecatrônicos • Identificar as causas das falhas operacionais dos sistemas robóticos e mecatrônicos, com base nos	4.2. Testes dos dispositivos e equipamentos 4.3. Teste de verificação via software 4.3.1. Conexões e interligações 4.3.2. Dispositivos e equipamentos 4.3.3. Dispositivos de proteção 4.4. Reparos ou substituições 4.5. Montagem e desmontagem de conjuntos mecânicos 4.6. Limpeza e reaperto das conexões 4.7. Ferramentas manuais, equipamentos e instrumentos 4.7.1. Tipos 4.7.2. Características 4.7.3. Manuseio, guarda e conservação 4.8. Ferramentas de Qualidade aplicados à manutenção de sistemas mecatrônicos 5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 5.1. Normas Técnicas 5.2. Normas Regulamentadoras
--	--	--	---

		procedimentos de teste e avaliação de funcionamento - Identificar os prazos de execução das manutenções dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista as recomendações dos fabricantes e plano de manutenção - Identificar a sequência das atividades conforme o tipo de manutenção a ser realizada nos sistemas robóticos e mecatrônicos	5.3. Manual de fabricante 5.4. Ordem de Serviço 5.5. Desenhos de montagem 5.5.1. Desenho mecânico 5.5.2. Diagrama de interligação elétrica 6. Organização e Segurança nos Serviços de Manutenção de Sistemas Mecatrônicos 6.1. Preparação do ambiente de trabalho 6.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho 6.3. Registro de serviço 6.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) 6.4.1. Tipos 6.4.2. Características 6.4.3. Aplicação e usabilidade 6.5. Inspeção de segurança
	1.4 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para realização da manutenção	Identificar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos	6.6. Armazenamento e manuseio de materiais 6.7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos) 6.8. Gestão de resíduos 6.9. Prevenção da

		• Selecionar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos • Identificar as especificações técnicas dos materiais, ferramentas, equipamentos nos manuais e catálogos dos fabricantes de acordo com a manutenção	poluição ao meio ambiente 6.10. Legislação ambiental na manutenção
--	--	---	--

		a ser realizada	
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos	

Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos.
- Aceitar ideias, princípios e valores que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração, gestão do tempo, com orientação para consecução de objetivos e resolução de problemas.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Biblioteca • Laboratório de Hidráulica e Pneumática • Laboratório de CLP • Laboratório de Robótica • Sala de Aula • Laboratório de Informática (com acesso à internet)
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Dispositivos manipuladores • Esteiras • Células Robotizadas • Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Lixadeira, Parafusadeira, Serra Tico-tico, Soprador Térmico, entre outros) • Ferramentas manuais (Chaves de Fenda, Philips, Alicates de corte, Alicate universal, Alicate prensa terminais, Decapador de cabos, entre outros) • Analisador de Energia • Medidor de Vibração • Nível e Trena Laser • Torquímetro • Paquímetro • Câmera termográfica; • Termômetro; • Tacômetro;

	• Megômetro; • Multímetro • Alicate amperímetro; • Jogo de Brocas • Ferramentas manuais (alicates, conjunto de chaves fixa, chaves de fenda reta e cruzada, alicate prensa terminal, decapador de cabos elétricos, entre outros) • Kit didático de sistemas embarcados • Kit didático de sistemas eletrônicos; • Kit didático de Eletrohidráulica; • Kit didático de Eletropneumática; • Kit didático de Acionamentos Eletroeletrônicos • Kit didático de partidas de motores; • Kit didático Controlador lógico programável • Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios • Bancadas de trabalho para montagem • Sensores • EPIs e EPCs • Dispositivos de redes industriais
Recursos didáticos	• Tela de Projeção • Projetor • Quadro Branco

	• Flip chart • Software de Simulação Digital • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte

Módulo: ESPECÍFICO II
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA
Unidade Curricular: Modelagem de Projetos de Inovação
Carga Horária: 20h

Função: F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
- Reconhecer os tipos, características e aplicação dos EPIs e EPCs inerentes ao processo de elaboração, instalação e manutenção de sistemas mecatrônicos - Reconhecer os meios de parametrização na comunicação de redes industriais em sistemas mecatrônicos - Reconhecer ferramentas de gestão da qualidade aplicáveis as atividades de elaboração, instalação e manutenção de sistemas mecatrônicos	- Recursos Demandados pelo Projeto - Previsão de soluções tecnológicas - Relação custo x benefício - Necessidades de recursos materiais - Necessidades de recursos estruturais - Necessidades de recursos humanos - Necessidades de recursos financeiros - Estudos de Viabilidade Técnica e Financeira - Ferramentas e tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de viabilidade técnica e financeira - Sites de busca - Planilhas eletrônicas - Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras

	2.3. Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira 2.4. Necessidades de investimentos 2.4.1. Órgãos de fomento e financiamento 2.5. Critérios para a tomada de decisão 3. Proposta de Valor e Modelo de Negócios 3.1. Bases conceituais 3.2. Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios 3.2.1. Considerando concorrentes 3.2.2. Considerando benefícios do produto/serviço 3.2.3. Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing) 3.3. Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios 3.3.1. Clareza 3.3.2. Linguagem 3.3.3. Transparência 3.3.4. Ética 3.3.5. Legalidade 3.4. Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor 3.4.1. Ferramentas do Design Thinkng e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Buisness Model Canvas, Canvas da Proposta de
--	--

	Valor 3.5. Documentos da proposta de valor e modelo de negócios 3.5.1. Resumos executivos 3.5.2. Relatórios 3.5.3. Apresentações 3.5.4. Vídeos 3.6. Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios 4. Resolução de Problemas 4.1. Acolhimento de indicações e sugestões 4.2. Proposição de hipóteses 4.3. Testagem de hipóteses 4.4. Validação de resultados
--	---

Capacidades Socioemocionais

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

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

Ambientes Pedagógicos	• Espaços Maker • Sala de Aula • Laboratório de Informática • Laboratórios para Práticas Profissionais
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Projetores Multimídia • Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico • Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico
Materiais	• Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico • Bibliografia Específica da área ocupacional • Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional • Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no

	planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.
--	---

Módulo: ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Sistemas Lógicos Programáveis			
Carga Horária: 120h			
Função: F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação e programação de dispositivos de sensoriamento e Sistemas Lógicos Programáveis em sistemas mecatrônicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Implantar sistemas de sensoriamento industrial	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos	Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de	1. Sensores Digitais e Analógicos (características e aplicações) 1.1. Sensores ópticos

	Operacionais para instalação de sistemas de sensoriamento	montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de sensoriamento industrial • Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação dos sistemas de sensoriamento industrial • Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante • Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, em	1.2. Sensores de ultrassom 1.3. Sensores indutivos 1.4. Sensores capacitivos 1.5. Sensores de pressão 1.6. Sensores de aceleração 1.7. Células de carga 1.8. Sensores de temperatura 1.9. Sensores de posição linear 1.10. Transdutores industriais 2. Instalação de Sensores 2.1. Ordem de Serviço 2.2. Planejamento da instalação 2.3. Sequência de montagem de dispositivos em campo 2.4. Diagramas elétricos 2.5. Testes de funcionamento elétrico dos sensores instalados 2.6. Ferramentas 2.6.1. Manuais 2.6.2. Elétricas 2.7. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação 3. Controlador Lógico Programável (CLP)
--	---	--	--

		conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos fabricantes • Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos do sensoriamento industrial, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante • Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de sensoriamento industrial, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante • Identificar as especificações técnicas dos	3.1. Histórico 3.2. Definição 3.3. Características 3.4. Princípios de funcionamento 3.4.1. Programa do usuário 3.4.2. Ciclo de varredura 3.4.3. Tempo de varredura 3.5. Arquitetura e elementos de hardware 3.5.1. Unidade Central de Processamento (CPU) 3.5.2. Sistemas de memórias 3.5.3. Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas) 3.5.4. Módulos de interfaces a Relé 3.5.5. Módulos especiais 3.6. Fonte de alimentação 3.7. Controlador Lógico Programável - CLP, e relé de segurança 4. Instalação de Controlador Lógico Programável (CLP) 4.1. Ordem de Serviço 4.2. Planejamento da instalação 4.3. Sequência de
--	--	---	--

		insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, de acordo com a instalação dos sistemas de sensoramento industrial • Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, para realização da instalação de dispositivos de sensoramento industrial • Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoramento industrial, de acordo com as especificações do projeto, ordens de serviço e procedimentos operacionais	montagem de dispositivos no CLP 4.4. Diagramas elétricos 4.5. Testes de funcionamento elétrico do CLP e dispositivos instalados 4.6. Interligação de cabos de redes em sistemas de supervisão 4.7. Quadros de comando e acessórios para instalação de CLP 4.8. Crimpagem e conexões elétricas 4.9. Relé de segurança 4.10. Ferramentas manuais e elétricas 4.11. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação 5. Software de Programação 5.1. Configuração 5.2. Comandos operacionais 5.3. Fluxogramas e listas de tarefas 5.4. Uso da interface de programação 5.5. Instalação e testes de funcionalidade 5.6. Simulação de sistemas automatizados 5.7. Visualização (WebVisu) 6. Programação de
	1.2 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para	• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para	

	otimização dos processos de instalação de sistemas de sensoramento	controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de sensoramento industrial, conforme cronograma do serviço • Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sensoramento industrial, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de sensoramento industrial, tendo em vista a melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sensoramento industrial, visando a	Controlador Lógico Programável (CLP) 6.1. Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas) 6.2. Varredura (scan) do programa 6.3. Linguagens de programação 6.4. Estruturas básicas de programação 6.5. Conjunto de instruções básicas de programação 6.5.1. Booleanos 6.5.2. Temporizadores 6.5.3. Contadores 6.5.4. Comparadores 6.5.5. Manipuladores de dados 6.5.6. Matemática 6.5.7. Registro e deslocamento de dados 6.6. Técnicas estruturadas de programação 6.6.1. Blocos lógicos 6.6.2. Hierarquia dos blocos 6.6.3. Criação de funções lógicas 6.6.4. Programa e subprograma 6.6.5. Métodos de
--	---	---	---

		melhoria contínua Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos de sensoramento industrial, tendo em vista a melhoria contínua do processo	programação 6.7. Tratamento de um sinal analógico 6.8. Situações marginais 6.8.1. Lógicas de emergência 6.8.2. Lógicas de segurança 6.8.3. Reset 6.8.4. Ciclo automático, ciclo passo a passo 6.8.5. Redundância 6.8.6. Interrupções 6.9. Diagrama elétrico de representação do CLP 6.10. Práticas de verificação de defeitos 6.11. Expansão local e remota 6.12. Interface de comunicação 7. Sistemas de Segurança de Sistemas Mecatrônicos 7.1. Relés de segurança 7.2. CLP de segurança 7.3. Lógicas de programação 7.3.1. Emergência 7.3.2. Segurança 7.3.3. Reset 7.3.4. Redundância 7.3.5. Ciclos
	1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	- Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de dispositivos de sensoramento industrial, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais - Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e	

		meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial • Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial a ser realizada • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho	automáticos 7.3.6. Passo a passo 7.3.7. Interrupções 8. Programação de Controles de Sistemas Mecatrônicos 8.1. Controles malha aberta e fechada 8.1.1. Sistemas discretos 8.1.2. Posição 8.1.3. Velocidade 8.1.4. Distância 8.1.5. Carga 8.2. Controle de dispositivos 8.2.1. Válvulas proporcionais 8.2.2. Controle de inversores de frequência 8.2.3. Controle de servomotores 8.3. Controles via IHM 8.3.1. Tipos 8.3.2. Configuração 8.3.3. Comunicação 8.3.4. Simulação 8.4. Internet Industrial das Coisas - IIoT 8.4.1. Plataforma em Nuvem (Node-Red, TAGOIO, WEGNology)
	1.4 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à	

	implantação de sistemas de sensoramento	instalação de dispositivos em sistemas de sensoramento industrial • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sensoramento industrial	8.4.2. OPC DA/UA 9. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 9.1. Norma IEC 61131-3 9.2. Normas IEC 61449 9.3. Normas Regulamentadoras 9.4. Manual de fabricante 9.5. Procedimentos Técnicos 9.6. Ordem de Serviço
	1.5 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de sensoramento	• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoramento industrial • Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoramento industrial • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de	10. Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Lógicos Programáveis 10.1. Preparação do ambiente de trabalho 10.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho 10.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) 10.3.1. Tipos 10.3.2. Características 10.3.3. Aplicação e usabilidade 10.4. Inspeção de segurança 10.5. Armazenamento e manuseio de materiais e insumos 10.6. Precauções a serem tomadas nas instalações

		ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação dispositivos de sensoriamento industrial • Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de sensoriamento industrial • Aplicar técnicas de instalação de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial, de acordo com o projeto e manual do fabricante • Identificar softwares de simulação e configuração de dispositivos,	(riscos ocupacionais e riscos elétricos) 10.7. Gestão de Resíduos
--	--	--	---

		para instalação de sistemas de sensoriamento industrial • Aplicar técnicas de simulação e configuração de dispositivos de sensoriamento industrial, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante • Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com o projeto e manual do fabricante • Identificar os parâmetros de configuração dos dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante	
--	--	---	--

		• Aplicar técnicas de parametrização e ajuste de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo as especificações do projeto e recomendações do fabricante	
2 Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis	2.1 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de sistemas lógicos programáveis, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais • Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de desenvolvimento de sistemas lógicos	

		programáveis • Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho	
	2.2 Considerando os requisitos técnicos do processo do sistema automatizado	• Definir a linguagem de programação, para a implementação dos sistemas lógicos programáveis, conforme norma técnica • Aplicar procedimentos de registro, por	

		meio de recursos digitais ou manuais para o mapeamento de entradas e saídas dos sistemas lógicos programáveis de acordo com as especificações do projeto • Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas lógicos programáveis	
	2.3 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis	• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas do desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis, conforme cronograma do serviço • Identificar as ferramentas da	

		qualidade aplicáveis ao processo de desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis, tendo em vista a melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com o desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis, tendo em vista a melhoria contínua do processo	
	2.4 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos	• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de	

	Operacionais para o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis	montagem dos sistemas lógicos programáveis, visando a instalação dos dispositivos • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas lógicos programáveis • Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas lógicos programáveis, de acordo com as especificações do projeto e manuais de fabricantes • Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de dispositivos em sistemas lógicos programáveis,	
--	--	--	--

		em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes • Aplicar técnicas de testes de funcionamento em dispositivos de sistemas lógicos programáveis, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante • Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas lógicos programáveis, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manuais de fabricantes • Identificar as especificações	
--	--	--	--

		técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de sistemas lógicos programáveis • Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, para realização da montagem de sistemas lógicos programáveis	
	2.5 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento do Sistema Lógico Programável	• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de sistemas lógicos programáveis • Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos,	

		visando a instalação de sistemas lógicos programáveis • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de sistemas lógicos programáveis • Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas lógicos programáveis • Identificar softwares de simulação, programação e configuração, para instalação de dispositivos	
--	--	--	--

		de sistemas lógicos programáveis • Aplicar técnicas de simulação, programação e configuração de sistemas lógicos programáveis, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante • Aplicar técnicas de instalação de sistemas lógicos programáveis, de acordo com o projeto e manual do fabricante dos dispositivos • Aplicar técnicas de configuração do hardware e software, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas lógicos programáveis • Aplicar	
--	--	--	--

		técnicas de programação de acordo com as especificações dos controladores lógicos programáveis (clp) e seus módulos, com referência nas especificações do projeto e recomendações do fabricante • Identificar a interface de rede de comunicação dos sistemas lógicos programáveis, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos • Aplicar técnicas de configuração em interfaces de redes dos sistemas lógicos programáveis, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos • Aplicar técnicas de simulação, por meio de	
--	--	--	--

		software de sistemas lógicos programáveis, de acordo com as especificações técnicas do projeto e manual do fabricante • Aplicar técnicas de comissionamentos em sistemas lógicos programáveis, por meio da utilização de software e instrumentos de verificação, de acordo com as normas técnicas e especificações do projeto	
	2.6 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada	

		aplicáveis ao desenvolvimento de sistemas lógicos programáveis	
--	--	--	--

Capacidades Socioemocionais

- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.
- Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.

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

Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula • Laboratório de Sistemas Lógicos Programáveis • Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• - Bancada de Ensaios para redes gerenciáveis e IoT Industrial • - Bancada de CLP - Com conexões elétricas feitas através de pino banana, ou simulação através de chaves elétricas e LEDs, sem a utilização de ferramentas

	• - Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Parafusadeira, Serra Tico-tico • - Bancada de Acionamentos Elétricos - Com conexões com pino banana e permita a interligação do CLP com Dispositivos de Manobra, Dispositivos de Proteção, IHM, Motores, Inversores, Servo Acionamento, Remotas e Sensores Analógicos • - Painel Elétrico Industrial - Com CLP que permita a conexão elétrica com bornes, com a utilização de ferramentas manuais e elétricas e interligação com dispositivos de manobra e proteção e sensores analógicos e digitais • - Bancada de Sensores Digitais e Sensores Analógicos - Com conexões elétricas feitas através de pino banana • - EPIs e EPCs • - Ferramentas Manuais - Chaves de Fenda, Philips, Alicates de corte, Alicate universal, Alicate prensa terminais, Decapador de cabos • - Injetor de Sinal Elétrico - Botão de pressão com passos de 25% para verificações de linearidade rápidas e fáceis. "Verificação de alcance" 0-100% Rampa lenta, rampa rápida e rampa escalonada selecionáveis para fornecer saídas suaves para os testes funcionais da capacidade giratória da válvula e do circuito. Mede Tensão CC até 28 V. Uma só pilha de V que se
--	---

	troca facilmente sem quebrar o selo de calibração Modos de arranque predefinidos de 0 - 20 mA ou 4 - 20 mA • - Multímetro Digital - Classificação de segurança 600 V Cat III, Visor 50% maior com luz de fundo branca brilhante, Indicador de tensão excedida, Medição de frequência e temperatura, Tensão, resistência, continuidade e capacidade, Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A, Teste de díodos, retenção de dados. Segurança: IEC 61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 600 V, CAT II 1000 V, grau de poluição 2 Ambiente eletromagnético: IEC 61326-1: Portátil
Recursos didáticos	• Projetor • Software para programação e configuração de equipamentos e dispositivos de automação e controle (CLP, Drives, Controladores, IHM, Supervisórios) • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Quadro Branco • Tela de Projeção
Observações/recomendações	• Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade

	do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.
--	--

Módulo: ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Sistemas de Supervisão e Controle			
Carga Horária: 60h			
Função: F.2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para o elaboração de redes industriais e sistemas de supervisão e controle em processos mecatrônicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle	1.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle	Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme cronograma do serviço	1. Desenvolvimento e Programação de Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface Humano-Máquina (IHM) 1.1. Softwares de Desenvolvimento de Supervisório e IHM 1.1.1. Configuração 1.1.2. Comandos operacionais 1.1.3. Fluxogramas e

		• Aplicar técnicas e boas práticas de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme cronograma do serviço, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, tendo em vista a melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, visando a melhoria contínua	listas de tarefas 1.1.4. Uso da interface de programação e elaboração de telas 1.1.5. Instalação e testes de funcionalidade 1.1.6. Simulação de variáveis em protocolos de redes industriais 1.1.7. Simulação de sistemas automatizados e plantas industriais 1.1.8. Protocolo de comunicação com CLP 1.2. Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM 1.3. Sistemas de supervisão 1.3.1. Local 1.3.2. Remoto 1.3.3. Nuvem 1.4. Planejamento do desenvolvimento do sistema de supervisão 1.5. Gerenciamento da sequência de desenvolvimento 1.6. Ferramentas da Qualidade aplicadas ao desenvolvimento 1.6.1. Fluxograma 1.6.2. Cronograma
	1.2 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de	• Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio	

	Segurança, Saúde e Sustentabilidade	ambiente associados ao processo de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, a ser realizado	1.6.3. Check-List 1.7. Funcionalidades do sistema de supervisão 1.7.1. Modos de comunicação 1.7.2. Configuração do driver de comunicação 1.7.3. Desenvolvimento de interfaces gráficas 1.7.4. Mapa de registradores 1.7.5. Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção) 1.7.6. Visualização de dados 1.7.7. Gráficos de tendência e históricos 1.7.8. Processamento de alarmes 1.7.9. Histórico de falhas 1.7.10. Gerenciamento de acesso por usuários 1.7.11. Criação de Telas POP-UPS 1.7.12. Criação de telas dinâmicas 1.8. Internet Industrial das Coisas -IIoT 1.8.1. Desenvolvimento de supervisório web na memória CLP 1.8.2. Desenvolvimento
	1.3 Considerando os requisitos técnicos do sistema de supervisão e controle	• Aplicar técnicas de elaboração de telas de supervisão e controle, conforme projeto e requisitos técnicos do sistema • Aplicar técnicas de configuração de hardware e software para desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme especificações do projeto e manual do fabricante • Identificar os meios físicos e protocolos de comunicação entre o sistema de supervisão/controle e os dispositivos da rede, conforme	

		projeto • Aplicar procedimentos de registro, por meio de softwares, para o mapeamento do endereçamento de variáveis do processo, de acordo com o projeto	de supervisor com Dashboards em API (Node-Red, TAGOIO) 2. Interface de Comunicação dos Sistemas de Supervisão e Controle 2.1. Meio físico do protocolo de comunicação 2.1.1. Instalação de cabos de rede industrial de comunicação entre CLP e o Supervisor e IHM
	1.4 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento da interface de sistemas de supervisão e controle	• Identificar o endereçamento de variáveis do processo para a programação das interfaces de supervisão e controle, conforme projeto e manual do fabricante • Aplicar técnicas de programação para o desenvolvimento de interfaces de supervisão e controle, conforme projeto e manual do fabricante • Identificar as características dos softwares e hardwares aplicáveis no	3. Integração dos Sistemas de Supervisão com Banco de Dados 3.1. Segurança Digital (Cyber Security) 3.2. Geração de dados para Big Data 3.3. Computação em Nuvem 3.4. Plataformas de interfaces com o usuário 3.4.1. Tablets e Smartphones 3.5. Integração do Sistema SCADA com MES e ERP 3.6. Integração vertical e horizontal 4. Redes Industriais 4.1. Conceitos 4.2. Tipos 4.3. Aplicações 4.4. Níveis de uma rede

		desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, de acordo com o projeto e manual do fabricante • Identificar softwares de simulação de interfaces, para teste e verificação do funcionamento dos sistemas de supervisão e controle • Aplicar técnicas de simulação, por meio de software para teste e verificação do funcionamento das interfaces de sistemas de supervisão e controle	industrial 5. Protocolos de Comunicação 5.1. Protocolos lógicos 5.1.1. Tipos 5.1.2. Características 5.2. Protocolos físicos 5.2.1. Tipos 5.2.2. Características 6. Modelo OSI/ISO 6.1. Características 6.2. Funções 6.3. Camadas 7. Meios Físicos de Comunicação de Dados 7.1. Par trançado 7.2. Cabo coaxial 7.3. Fibra óptica 7.4. Wireless 8. Topologia e Arquitetura de Rede 8.1. Anel 8.2. Barramento 8.3. Estrela 8.4. Redes locais e de longas distâncias 8.5. Mestre/Escravo 8.6. Cliente/Servidor 8.7. Comunicação multimestre 8.8. Comunicação ponto-a-
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle • Utilizar as	

		tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle	ponto 8.9. Multitransmissão 9. Protocolos de Redes Industriais 9.1. MODBUS 9.2. CanOpen 9.3. DeviceNet 9.4. Foundation Fieldbus 9.5. PROFIBUS 9.6. ASi 9.7. Ethernet IP 9.8. Profinet 9.9. MQTT 9.10. IOLink 9.11. Ethercat 9.12. OPC (OLE for Process Control) 9.13. OPC DA/UA 10. Configuração de Redes Industriais 10.1. Critérios de seleção 10.1.1. Determinismo 10.1.2. Velocidade 10.2. Redundância 10.2.1. Sistemas de controle redundante 10.2.2. Redundância de meio físico 10.3. Segurança de redes industriais 10.3.1. Introdução e conceitos
2 Instalar redes de comunicação industrial	2.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de redes de comunicação industrial	• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de redes de comunicação industrial, conforme cronograma do serviço • Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de redes de comunicação industrial, visando a otimização do processo • Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de redes de comunicação	

		industrial, tendo em vista a melhoria contínua • Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de redes de comunicação industrial, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de redes de comunicação industrial, tendo em vista a melhoria contínua do processo	10.3.2. Regras de segurança 11. Validação de Funcionalidade da Redes via Software 11.1. Software 11.1.1. Tipos 11.1.2. Funções 11.1.3. Características 11.2. Testes de redes industriais 11.2.1. Request / response 11.2.2. Autenticação 11.2.3. Criptografia 11.2.4. Testes físicos 12. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Redes Industriais e Sistemas Supervisórios 12.1. Equipamentos e ferramentas manuais 12.1.1. Tipos 12.1.2. Características e especificações 12.1.3. Aplicação 12.1.4. Manuseio, guarda e conservação 12.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 12.2.1. Tipos 12.2.2. Características e especificações
	2.2 Considerando os requisitos técnicos do sistema para comunicação em redes industriais	• Definir o protocolo de comunicação para instalação de redes industriais em sistemas mecatrônicos, conforme norma técnica • Identificar	

		topologia de rede industriais, conforme projeto, visando o arranjo físico adequado e a comunicação entre os dispositivos - Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes equipamentos de redes de comunicação, conforme projeto e manual do fabricante, tendo em vista a interligação dos dispositivos - Aplicar técnicas para montagem e configuração de redes de comunicação industrial, conforme normas técnicas, projeto e manual do fabricante	12.2.3. Aplicação 12.2.4. Manuseio, guarda e conservação 12.3. Insumos 12.3.1. Tipos 12.3.2. Características e especificações 12.3.3. Aplicação 13. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 13.1. Norma IEC 61131-3 13.2. Normas IEC 61449 13.3. Normas Regulamentadoras 13.4. Manual de fabricante 13.5. Procedimentos Técnicos 13.6. Ordem de Serviço 13.7. Diagramas 14. Organização e Segurança nos Serviços de Desenvolvimento de Sistemas de Supervisão e Controle 14.1. Preparação do ambiente de trabalho 14.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho 14.3. Registro de serviço 14.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
	2.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para instalação de redes de comunicação	Aplicar técnicas de configuração do hardware e software da rede de comunicação industrial, de	

	industrial	acordo com requisitos técnicos dos sistemas automatizados de manufatura • Aplicar técnicas de simulação, por meio de software para teste e verificação de comunicação entre os dispositivos da rede • Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de redes de comunicação industrial • Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de redes de comunicação industrial • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos	14.4.1. Tipos 14.4.2. Características 14.4.3. Aplicação e usabilidade 14.5. Inspeção de segurança 14.6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas 14.7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos) 14.8. Gestão de Resíduos
--	------------	---	---

		fabricantes, tendo em vista a instalação de redes de comunicação industrial • Identificar softwares de simulação e configuração de redes industriais, para teste e diagnóstico de comunicação entre os dispositivos	
	2.4 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de redes de comunicação industrial, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais • Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente	

		associados ao processo de instalação de redes de comunicação industrial • Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme a instalação de redes de comunicação industrial a ser realizada • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho	
	2.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de redes de comunicação	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação	

	industrial	industrial • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação industrial	
--	------------	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua.
- Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade.
- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.

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

Ambientes Pedagógicos	• Sala de Aula • Laboratório de Informática (com acesso à internet) • Laboratórios de Redes Industriais
------------------------------	---

	• Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Bancada de Instrumentação com variáveis (Pressão, Temperatura, Nível e Vazão) com sensores, indicadores, transmissores (com tecnologia IoT), Elementos Finais de Controle (posicionadores/válvulas e inversores/motores) • Bancada de Ensaio para redes gerenciáveis e IoT Industrial • Kits didáticos de automação para Indústria 4.0 - Com sensores (indutivos, capacitivos, ópticos, de visão e analógicos), CLP, Dispositivos de Proteção, IHM, Motores, Inversores, Servo Acionamento, protocolos de redes industriais. • Ferramentas Manuais • Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios • Injetor de Sinal Elétrico - Botão de pressão com passos de 25% para verificações de linearidade rápidas e fáceis. “Verificação de alcance” 0-100% Rampa lenta, rampa rápida e rampa escalonada selecionáveis para fornecer saídas suaves para os testes funcionais da capacidade giratória da válvula e do circuito. Mede Tensão CC até 28 V. Uma só pilha de V que se troca facilmente sem quebrar o selo de calibração Modos de arranque predefinidos de 0 - 20 mA ou 4 - 20 mA Ferramentas Manuais - Chaves de Fenda, Philips, Alicates de corte, Alicates

	universal, Alicates prensa terminais, Decapador de cabos • EPIs e EPCs • Multímetro Digital - Classificação de segurança 600 V Cat III, Visor 50% maior com luz de fundo branca brilhante, Indicador de tensão excedida, Medição de frequência e temperatura, Tensão, resistência, continuidade e capacidade, Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A, Teste de díodos, retenção de dados. Segurança: IEC 61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 600 V, CAT II 1000 V, grau de poluição 2 Ambiente eletromagnético: IEC 61326-1: Portátil • Computadores com softwares (Supervisório e CLP) e acesso a internet • Kits didáticos de automação para Indústria 4.0 - Com sensores (indutivos, capacitivos, ópticos, de visão e analógicos), CLP, Dispositivos de Proteção, IHM, Motores, Inversores, Servo Acionamento, protocolos de redes industriais. • Multímetro Digital - Classificação de segurança 600 V Cat III, Visor 50% maior com luz de fundo branca brilhante, Indicador de tensão excedida, Medição de frequência e temperatura, Tensão, resistência, continuidade e capacidade, Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A, Teste de díodos, retenção de dados. Segurança: IEC 61010-1,
--	--

	IEC61010-2-030 CAT III 600 V, CAT II 1000 V, grau de poluição 2 Ambiente eletromagnético: IEC 61326-1: Portátil
Recursos didáticos	• Flip chart • Projetor • Quadro Branco • Tela de Projeção • Software de CLP (IEC 61131-3) • Software de supervisão de processo • Software de Simulação Digital • Software de Desenho CAD • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte

Módulo: ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Projetos de Sistemas Mecatrônicos			
Carga Horária: 40h			
Função: F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas mecatrônicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos	1.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	Analisar a viabilidade técnica dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas mecatrônicos	1. Pesquisa e Análise de Informações 1.1. Coleta de dados 1.2. Seleção de informações 1.3. Análise das informações e conclusões 2. Concepção do Projeto 2.1. Definição do escopo 2.2. Etapas de elaboração

		Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos	2.2.1. Levantamento de dados 2.2.2. Requisitos do projeto 2.2.3. Desenho técnico 2.2.4. Dimensionamento 2.2.5. Detalhamentos 2.2.6. Memorial descritivo
	1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	- Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto - Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos - Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e	2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Desenho Técnico de Projeto 3.1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador 3.1.1. Simbologia 3.1.2. Recursos de edição 3.1.3. Simulação de circuito 3.2. Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos 3.3. Distribuição dos circuitos 3.4. Diagramas elétricos 3.5. Integração e compatibilização de projetos 3.6. Impressão e manipulação de escalas 4. Documentação Técnica do Projeto 4.1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto

		elaboração de desenhos e diagramas • Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinente para elaboração de projeto • Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos	4.2. Fluxograma de processo e engenharia 4.3. Dados de processo 4.4. Lista de materiais 4.5. Folha de dados de instrumentos e equipamentos 4.6. Planta de classificação da área 4.7. Leitura de painéis e armários 4.8. Lista de cabos/diagrama de fiação 4.9. Diagrama de causa e efeito 4.10. Diagrama de malha de controle 4.11. Detalhes típicos de instalação 4.12. Memorial descritivo 4.13. Memorial de cálculo 4.14. Lógica de funcionamento do sistema 5. Projetos Eletropneumáticos e Eletrohidráulicos
	1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, a segurança do	5.1. Elaboração de diagramas de interligações 5.2. Especificação dos componentes do circuito 5.3. Lógica de funcionamento do sistema 5.4. Simulação de sistemas em softwares 6. Projetos de Sistemas Robóticos

		usuário e preservação do meio ambiente - Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivos - epc pelas equipes de trabalho - Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos - Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos	6.1. Elaboração de fluxograma de processo 6.2. Metodologia de programação estruturada 6.3. Especificação de dispositivos 6.3.1. Sensores 6.3.2. Atuadores 6.3.3. Válvulas de acionamento elétrico e pneumático 6.3.4. Remotas I/O 6.4. Especificação dos robôs 6.4.1. Tipos 6.4.2. Periféricos 6.4.3. Características 6.5. Interfaces de comunicação 6.6. Simulação de sistemas em plataforma para comissionamento virtual 7. Projetos de Sistemas Automatizados 7.1. Elaboração de fluxograma do funcionamento do sistema 7.2. Lista de dispositivos do sistema 7.3. Especificação dos módulos de entradas e saídas do CLP
	1.4 Considerando os requisitos e necessidades do cliente	Analisar a viabilidade técnica dos projetos de	7.4. Definição de hardware dos dispositivos de controle 7.5. Definição do

		circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade sistemas automatizados de manufatura • Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos	mapeamento de TAGS para o sistema de supervisão e controle 7.6. Definição do software e hardware do supervisório e IHM 7.7. Diagrama do CLP, conexões elétricas e de redes industriais 7.8. Definição do protocolo de comunicação do sistema 7.9. Diagrama da topologia da rede industrial 7.10. Mapeamento de I/Os físicas e de memórias 7.11. Definição da plataforma de nuvem e API para sistema de supervisão e controle 8. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 8.1. Norma IEC 61131-3 8.2. Norma IEC 61449 8.3. Normas Regulamentadoras 8.3.1. NR12 8.4. Manual de fabricante 8.5. Procedimentos Técnicos 8.6. Ordem de Serviço 9. Gestão de Projetos 9.1. Delimitação de atividades
--	--	--	---

		eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto • Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras • Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados	9.2. Ferramentas da Qualidade 9.3. Definição de etapas 9.4. Previsão de recursos 9.5. Elaboração de cronogramas
--	--	--	---

		levantados no campo em função do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos	
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos	
2 Elaborar projetos de sistemas	2.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua	• Analisar a viabilidade técnica dos	

robóticos	elaboração de projetos de sistemas robóticos	projetos de sistemas robóticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas automatizados de manufatura • Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de sistemas robóticos	
	2.2 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas robóticos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc	

		pelas equipes de trabalho • Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de sistemas robóticos • Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de sistemas robóticos	
	2.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas robóticos	• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto • Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de sistemas robóticos • Aplicar recursos	

		computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas • Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projeto • Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo dos projetos de sistemas robóticos	
	2.4 Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes	• Analisar a viabilidade técnica dos projetos de sistemas robóticos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas automatizados	

		de manufatura • Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento dos projetos de sistemas robóticos • Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de sistemas robóticos • Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração dos projetos de sistemas robóticos • Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolviment	
--	--	---	--

		o do projeto • Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras • Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função dos projetos de sistemas robóticos	
	2.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas robóticos	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos • Utilizar as tecnologias	

		habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos	
3 Elaborar projetos de sistemas automatizados	3.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas automatizados	• Analisar a viabilidade técnica de projetos de sistemas automatizados, com foco na otimização da eficiência e na garantia da qualidade das instalações • Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração projetos de sistemas automatizados	
	3.2 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas automatizados	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas automatizados • Utilizar as tecnologias habilitadoras	

		da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas automatizados	
	3.3 Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes	• Analisar a viabilidade técnica do projeto de sistemas automatizados, tendo em vista a eficiência e confiabilidade do projeto • Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de sistemas automatizados • Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de sistemas automatizados • Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de	

		sistemas automatizados • Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto de sistemas automatizados • Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras • Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos	
--	--	--	--

		digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função do projeto de sistemas automatizados a ser elaborado	
	3.4 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas automatizados	• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados • Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de sistemas automatizados • Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto de sistemas automatizados para simulação	

		e elaboração de desenhos e diagramas • Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projetos • Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de sistemas automatizados	
	3.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas de automatizados, a segurança do usuário e a preservação do meio ambiente • Avaliar o	

		cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho • Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados • Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados	
--	--	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Estimular, na equipe e ou colegas de trabalho, comportamentos e atitude de abertura para novos fatos, ideias e opiniões diferentes para a resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade.
- Demonstrar, pelas suas escolhas, autonomia no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão.
- Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Laboratório de Desenho • Laboratório de Informática • Biblioteca • Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computador com software específico e acesso à internet • EPIs e EPCs • Ferramentas manuais • Instrumentos de medição • Software para simulação
Recursos didáticos	• Apostilas Manuais e catálogos • Tela de Projeção • Projetor • Quadro Branco • Software de Simulação Digital • Software de Desenho CAD • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Normas técnicas
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a

	legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte
--	--

Módulo: ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Implementação de Negócios Inovadores			
Carga Horária: 20h			
Função: F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Habilitar o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos

1 Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	1.1 Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	• Analisar o contexto que estará envolvido na implementação do negócio, considerando sua abrangência, complexidade, possibilidades e restrições. • Identificar os riscos inerentes à implementação do negócio inovador • Definir as etapas para a implementação do negócio inovador, considerando tempo, entregas e recursos financeiros • Dimensionar o tempo e a distribuição financeira para cada etapa da implementação do negócio inovador, considerando sua abrangência, o contexto e as necessidades do cliente	1. Estratégias de Gestão para Negócio Inovador 1.1. Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos 1.1.1. Abrangência 1.1.2. Complexidade 1.1.3. Possibilidades 1.1.4. Restrições 1.1.5. Riscos da implementação do negócio 1.2. Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura 1.3. Definição de cronogramas 1.3.1. Etapas para a implementação do projeto 1.3.2. Dimensionamento do tempo 1.3.3. Dimensionamento da distribuição financeira 1.3.4. Definição de entregas 1.4. Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios 1.5. Fluxo operacional de execução do projeto 1.6. Monitoramento e controle de indicadores
--	---	---	--

		• Selecionar as ferramentas de gestão que melhor atendem o monitoramento e o controle dos indicadores que se aplicam ao planejamento, à produção e à comercialização do produto/serviço • Realizar estudos quantitativos e qualitativos do contexto a ser considerado na implementação do negócio inovador, identificando possibilidades, readequações e restrições • Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo, entregas, recursos financeiros e riscos • Estruturar planos de monitoramento e controle de	1.6.1. Do planejamento 1.6.2. Da produção 1.6.3. Da comercialização 1.6.4. Ferramentas de gestão de negócios 2. Entrega Final 2.1. Detalhamento da solução 2.2. Modelo de negócio 2.3. Protótipo 2.4. Plano de Marketing 2.5. Estratégias de gestão 2.6. Vídeo Pitch 3. Estratégias de Venda de Produtos e/ou Serviços 3.1. Mapeamento do público-alvo 3.1.1. Considerando as características e aplicação do produto/serviço 3.1.2. Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades 3.2. Estratégias de vendas 3.2.1. Ferramentas para a estruturação e a sistematização
--	--	---	---

		indicadores para o planejamento, a produção e a comercialização de produtos/serviços Realizar, pela utilização de ferramentas adequadas, a sistematização e a apresentação pública dos resultados das diferentes etapas e processos de implementação	estratégias de vendas 3.2.2. Estruturação e sistematização da estratégia de vendas 3.3. Ações de marketing para projetos de inovação 3.3.1. Estratégias de comunicação e divulgação 3.3.2. Elaboração de ações e estratégias de divulgação 4. Autoempreendedorismo 4.1. Características empreendedoras 4.2. Atitudes empreendedoras 4.3. Processo empreendedor 4.4. Perfil do empreendedor 4.5. Autorresponsabilidade e empreendedorismo 4.6. Valores do empreendedor 4.6.1. Persistência 4.6.2. Comprometimento 4.7. Persuasão e rede de contatos 4.8. Independência e autoconfiança 4.9. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento 4.10. Fatores do sucesso
	1.2 Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador	- Dimensionar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura para a implementação do negócio inovador - Produzir a documentação demandada para a implementação do negócio inovador, considerando as necessidades	

		de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura	4.10.1. Características do empreendedor 4.10.2. Comportamento do empreendedor
	1.3 Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador	• Reconhecer as diferentes metodologias e ferramentas que se aplicam à diminuição e/ou eliminação de desperdícios em processos produtivos e/ou na prestação de serviços, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação • Definir o fluxo operacional de execução do projeto (processo produtivo ou do serviço, conforme o caso), assegurando a diminuição e/ou a eliminação de desperdícios e perdas • Identificar os riscos à implementação do negócio inovador	5. Intraempreendedorismo

2 Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	2.1 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio	• Definir o público-alvo a partir das características e aplicações do produto ou serviço • Identificar o perfil e as características de comportamento do público alvo, considerando suas percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades • Analisar a proposta de valor elaborada e o modelo de negócios à luz dos resultados dos estudos e análises do público-alvo • Definir estratégias de venda para o produto/serviço a partir das referências estabelecidas na proposta elaborada • Realizar estudos e análises	
--	---	--	--

		qualitativas do potencial mercado consumidor, considerando características, comportamentos, percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades do público-alvo como referência para a elaboração das estratégias de venda • Estruturar ações e estratégias de venda para o produto/serviço com referência nos pilares estabelecidos na proposta de valor e modelo de negócios	
	2.2 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda	• Selecionar as ferramentas e canais que melhor se adaptam ou que melhor atendem os requisitos e as necessidades de estruturação e sistematização do plano de	

		venda • Realizar a estruturação e a sistematização do plano de vendas pela utilização de ferramentas e canais que se aplicam à ação	
	2.3 Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto	• Selecionar ferramentas e estratégias de marketing que melhor se adaptam e comunicam os propósitos, resultados, vantagens e diferenciais do produto/serviço • Definir ações de marketing criativas e eficazes para a venda do produto/serviço • Desenvolver estratégias de marketing alinhadas ao perfil do público alvo e características do produto/serviço	

Capacidades Socioemocionais	
	• Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Espaços Maker • Laboratórios para Práticas Profissionais • Laboratório de Informática • Sala de Aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico. • Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico • Projetores Multimídia
Materiais	• Bibliografia Específica da área ocupacional • Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico • Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico • Normas, Procedimentos e

	Referências Legais da área ocupacional
Observações/recomendações	Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

Módulo: ESPECÍFICO III
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA
Unidade Curricular: Prototipagem de Negócios Inovadores
Carga Horária: 24h
Função: F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de protótipos de projetos de inovação e de estratégias de venda para produtos e serviços inovadores			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Elaborar os protótipos da solução inovadora	1.1 Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo	- Definir os testes de funcionalidade da solução a partir das características, requisitos e objetivos estabelecidos para o projeto de inovação - Realizar testes e/ou provas de conceito relacionados aos protótipos de baixa fidelidade, utilizando as técnicas e ferramentas definidas	1. Protótipos para Projetos de Inovação 1.1. Bases conceituais 1.1.1. Projetos educacionais 1.1.2. Projetos industriais 1.2. Tipos de protótipos 1.2.1. Protótipo ou modelagem virtual 1.2.2. Protótipo sujo 1.2.3. Protótipo funcional 1.2.4. MVP (Mínimo Produto Viável)
	1.2 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem	Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de sistematização de dados e a estruturação	1.3. Testes de funcionalidades 1.3.1. Métodos e técnicas 1.3.2. Ferramentas 1.4. Provas de conceito 1.4.1. Métodos e

		da documentação referente ao processo de prototipagem - Realizar a organização e a sistematização de dados referentes ao processo de prototipagem realizado, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas - Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem das soluções de inovação, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas	técnicas 1.4.2. Ferramentas 1.4.3. Reavaliação da viabilidade do protótipo 1.5. Documentação da prototipagem 1.5.1. Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem 2. Postura Investigativa 2.1. Análise crítica 2.2. Análise de cenários 2.3. Identificação do problema
	1.3 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto	Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto de inovação à luz das referências	

		legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário - Definir, quando for o caso, para fins de análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental, a modelagem e a simulação virtual do projeto de inovação pela utilização dos recursos computacionais que se aplicam ao tipo de projeto - Elaborar documentos técnicos (relatórios, estudos comparativos, ...) a partir dos resultados obtidos pelos protótipos desenvolvidos	
	1.4 Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem	Identificar as necessidades de tecnologias, componentes, estruturas e recursos	

		humanos nas diferentes etapas da prototipagem do projeto de inovação • Organizar fontes fornecedoras das tecnologias necessárias para o desenvolvimento dos protótipos	
	1.5 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto	• Selecionar as técnicas de prototipagem em função do tipo e das características da solução de que trata o projeto de inovação • Reconhecer os recursos tecnológicos empregados e respectivos custos, bem como os métodos, as técnicas e os requisitos que impactam a execução da prototipagem a ser realizada • Realizar a prototipagem	

		das soluções demandadas para o projeto de inovação a partir de especificações técnicas estabelecidas e dos recursos tecnológicos selecionados	
--	--	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

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

Ambientes Pedagógicos	• Laboratório de Informática • Espaços Maker • Laboratórios para Práticas Profissionais • Sala de Aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características

	do Curso Técnico • Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico • Projetores Multimídia
Materiais	• Bibliografia Específica da área ocupacional. Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional; Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico; Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

Módulo: ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Projetos de Sistemas Embarcados			
Carga Horária: 40h			
Função: F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas embarcados			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados	1.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados	- Analisar a viabilidade técnica de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados, tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações - Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração de	1. Pesquisa e Análise de Informação 1.1. Coleta de dados 1.2. Seleção de informações 1.3. Análise das informações e c 2. Concepção do Projeto 2.1. Definição do escopo 2.2. Etapas de elaboração 2.2.1. Levantamento de dados 2.2.2. Requisitos do projeto 2.2.3. Desenho técnico 2.2.4. Dimensionamento 2.2.5. Detalhamentos

		projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados	2.2.6. Memorial descritivo 2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Desenho Técnico de Projeto 3.1. Ferramentas de Desenho no Computador 3.1.1. Simbologia 3.1.2. Recursos de edição 3.1.3. Simulação de circuito 3.2. Posicionamento dos componentes no sistema na placa eletrônica 3.3. Distribuição dos circuitos 3.4. Diagramas eletrônicos 3.5. Integração e compatibilização de projetos 3.6. Impressão e manipulação de arquivos 4. Documentação Técnica do Projeto 4.1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto 4.2. Dados de processo 4.3. Lista de materiais 4.4. Folha de dados de instrumentos e equipamentos 4.5. Layout da placa 4.6. Lista de cabos/diagrama de fiação 4.7. Diagrama de causa e efeito 4.8. Detalhes típicos de instalação 4.9. Memorial descritivo 4.10. Memorial de cálculo 5. Dimensionamento e Seleção dos Dispositivos nos Sistemas Embarcados
	1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletrônicos e microcontrolados	• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto • Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados • Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas • Aplicar simbologias,	

		terminologias e convenções gráficas de circuitos eletrônicos e microcontroladores, pertinente para elaboração de projetos • Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrônicos e microcontroladores	5.1. Componentes eletrônicos 5.1.1. Surface Mounting Devices 5.1.2. Pin Through Hole - PTH 5.2. Microcontroladores/Microprocessadores 5.3. Softwares 5.3.1. Ambiente de Desenvolvimento Integrado - IDE 5.3.2. Compilação 5.3.3. Programação 5.3.4. Simulação 5.4. Periféricos 5.4.1. Módulos de entradas 5.4.2. Módulos de saídas 5.5. Interface de IoT 5.6. Método de acionamento remoto por WEB e APP 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação
	1.3 Considerando os requisitos e necessidades do cliente	• Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos eletrônicos e microcontroladores, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas mecatrônicos • Identificar o custo dos recursos	6.1. Normas Técnicas 6.2. Normas Regulamentadoras 6.3. Manual de fabricante 6.4. Procedimentos Técnicos 6.5. Ordem de Serviço 7. Gestão de Projetos 7.1. Delimitação de atividades 7.2. Ferramentas da Qualidade 7.3. Definição de etapas 7.4. Previsão de recursos 7.5. Elaboração de cronogramas

		tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados • Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados • Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados • Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas	
--	--	--	--

		técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto • Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras • Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados levantados no campo em função do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados a ser elaborado	
	1.4 Seguindo Legislação aplicável, Normas	• Aplicar legislação e dispositivos normativos,	

	Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	tendo em vista a eficiência e qualidade dos circuitos eletrônicos e microcontrolados, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho • Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados • Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos	
--	---	---	--

		eletrônicos e microcontrolados	
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados	

Capacidades Socioemocionais

- Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho.
- Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando os referenciais técnicos, legais, normativos e institucionais.
- Envolver-se com metas e desafios da equipe de trabalho, contribuindo com ideias e ações efetivas, demonstrando flexibilidade, espírito colaborativo e capacidade de adaptação, respeitando normas, padrões e acordos coletivos

estabelecidos, fortalecendo as relações interpessoais e do senso de equipe.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Equipamentos	• Computador com software específico e acesso à internet
Ambientes Pedagógicos	• Laboratório de Desenho • Laboratório de Informática • Sala de aula • Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Instrumentos de medição • EPIs e EPCs • Ferramentas manuais
Recursos didáticos	• Apostilas Manuais e catálogos • Sites e aplicativos • Tela de Projeção • Projetor • Quadro Branco • Software de Simulação Digital • Software de Desenho CAD • Livros didáticos • Normas técnicas
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-

	se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte
--	---

Módulo: ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA			
Unidade Curricular: Projetos de Componentes Mecânicos			
Carga Horária: 64h			
Função: F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de Componentes Mecânicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos

1 Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados	1.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos	• Analisar a viabilidade técnica de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados , tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações • Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados	1. Pesquisa e Análise de Informações 1.1. Coleta de dados 1.2. Seleção de informações 1.3. Análise das informações e conclusões 2. Concepção do Projeto 2.1. Definição do escopo 2.2. Etapas de elaboração 2.2.1. Levantamento de dados 2.2.2. Requisitos do projeto 2.2.3. Desenho técnico 2.2.4. Dimensionamento 2.2.5. Detalhamentos 2.2.6. Memorial descritivo 2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Documentação Técnica do Projeto 3.1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto 3.2. Dados de processo 3.3. Escopo do projeto 3.4. Lista de material 3.5. Orçamento 3.6. Arquivamento 3.7. Memorial descritivo 3.8. Memorial de cálculo
	1.2 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade sistemas de controle de variáveis, a segurança do usuário e a preservação do meio ambiente • Avaliar o cumprimento	

		dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção coletivas - epc pelas equipes de trabalho • Aplicar as normas técnicas para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados • Identificar as normas técnicas para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados	3.9. Folhas de dados 3.10. Manual de utilização 3.10.1. Definição do material para desenho 3D 4. Dimensionamento e Seleção dos Componentes Mecânicos 4.1. Elementos de fixação 4.1.1. Tipos 4.1.2. Especificação 4.2. Elementos de transmissão 4.2.1. Tipos 4.2.2. Especificação 4.3. Elementos de apoio 4.3.1. Tipos 4.3.2. Especificação 5. Desenho Técnico de Projeto 5.1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador 5.1.1. Simbologia 5.1.2. Recursos de edição 5.1.3. Simulação cinemática
	1.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de modelos virtuais de componentes	• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas,	5.2. Posicionamento dos componentes do sistema mecânico 5.3. Desenho mecânico 5.4. Integração e compatibilização de

	mecânicos	para virtualização de componentes mecânicos para sistemas automatizados • Avaliar as características construtivas do ambiente de instalação que impactam na elaboração do modelo virtual de componentes mecânicos para sistemas automatizados • Aplicar recursos computacionais em softwares de virtualização para simulação e elaboração de desenhos técnicos • Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração da virtualização	projetos 5.5. Impressão e manipulação de escalas 6. Modelagem e Simulação 6.1. Tipos de softwares CAD 3D 6.2. Interfaces de modelamento 3D 6.3. Modelamentos de peças 6.3.1. Aplicação de comandos para desenho 3D 6.3.2. Métodos de construção de desenho 3D 6.3.3. Definição do material para desenho 3D 6.4. Montagens de conjuntos 6.4.1. Aplicação de restrições de movimento 6.4.2. Definição do elementos de fixação 6.4.3. Verificação de interferências 6.4.4. Simulação de movimentos (animação) 6.5. Detalhamento de desenho 2D 6.5.1. Geração de vistas 6.5.2. Cortes
--	-----------	--	--

	1.4 Considerando os requisitos e necessidades do cliente	• Analisar a viabilidade técnica para virtualização de componentes mecânicos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas automatizados • Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento da modelagem virtual de componentes mecânicos para sistemas automatizados • Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas no desenvolvimento de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados • Aplicar ferramentas de gestão para a	6.5.3. Cotas 6.5.4. Tolerâncias geométricas e dimensionais 6.5.5. Lista de material 6.5.6. Legenda 6.5.7. Informações adicionais 6.6. Modelagem para Impressão 3D 6.6.1. Softwares de fatiamento 6.6.2. Viabilidade do modelo 6.6.3. Configuração do software 6.6.4. Métodos de impressão 6.7. Modelagem para simulação de usinagem - CAM 7. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 7.1. Normas Técnicas 7.2. Normas Regulamentadoras 7.3. Manual de fabricante 8. Gestão de Projetos 8.1. Delimitação de atividades 8.2. Ferramentas da Qualidade
--	--	---	--

		elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados • Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento da virtualização • Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para elaboração do modelo virtual, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras • Aplicar procedimentos	8.3. Definição de etapas 8.4. Previsão de recursos 8.5. Elaboração de cronogramas
--	--	---	--

		de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função dos projetos a serem virtualizados	
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados	

- Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas, considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas.
- Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.
- Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão.

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula • Laboratório de Desenho • Laboratório de Informática • Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Ferramentas manuais • Instrumentos de medição • Computador com software específico e acesso à internet • EPIs e EPCs
Recursos didáticos	• Software para simulação • Livros didáticos • Sites e aplicativos • Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Tela de Projeção

	• Projetor • Quadro Branco • Software de Simulação CAM • Software de modelamento 3D • Software de Desenho CAD • Software para Modelamento
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte

Módulo: ESPECÍFICO III
Perfil Profissional: TÉCNICO EM MECATRÔNICA
Unidade Curricular: Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos
Carga Horária: 40h

Função: F.3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos Acionamentos Eletroeletrônicos			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos	1.1 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos	- Analisar a viabilidade técnica projetos de circuitos de acionamentos elétricos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade das instalações - Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos	1. Pesquisa e Análise de Informações 1.1. Coleta de dados 1.2. Seleção de informações 1.3. Análise das informações e conclusões 2. Concepção do Projeto 2.1. Definição do escopo 2.2. Etapas de elaboração 2.2.1. Levantamento de dados 2.2.2. Requisitos do projeto 2.2.3. Desenho técnico 2.2.4. Dimensionamento 2.2.5. Detalhamentos 2.2.6. Memorial descritivo 2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica
	1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração	Analisar os dados coletados no levantamento em campo,	

	de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos	por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto • Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos • Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas • Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projetos • Aplicar	3. Desenho Técnico de Projeto 3.1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador 3.1.1. Simbologia 3.1.2. Recursos de edição 3.1.3. Simulação de circuito 3.2. Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos 3.3. Distribuição dos circuitos 3.4. Diagramas elétricos 3.5. Integração e compatibilização de projetos 3.6. Impressão e manipulação de escalas 4. Documentação Técnica do Projeto 4.1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto 4.2. Dados de processo 4.3. Lista de materiais 4.4. Folha de dados de instrumentos e equipamentos 4.5. Planta de classificação da área 4.6. Leiaute do painel 4.7. Lista de cabos/diagrama de fiação
--	--	--	---

		procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos de acionamentos elétricos	4.8. Diagrama de causa e efeito 4.9. Diagrama de força e comando 4.10. Detalhes típicos de instalação 4.11. Memorial descritivo 4.12. Memorial de cálculo 5. Dimensionamento e Seleção do Sistema de Acionamentos
	1.3 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	• Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas de circuitos de acionamentos elétricos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente • Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - epi e equipamentos de proteção	5.1. Condutores 5.1.1. Capacidade de condução de corrente (IZ) 5.1.2. Queda de tensão (ΔV) 5.1.3. Seção normalizada 5.2. Dispositivos de proteção 5.2.1. Sobrecarga 5.2.2. Curto-circuito 5.2.3. Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS) 5.2.4. Relé de segurança 5.3. Contator 5.3.1. Convencional 5.3.2. Partida suave (soft starter) 5.3.3. Inversor de frequência

		coletivas - epc pelas equipes de trabalho • Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos • Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos	5.3.4. Servoconversor 5.4. Método de partida do motor 5.5. Método de acionamento remoto via WEB e APP 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 6.1. Normas Técnicas 6.2. Normas Regulamentadoras 6.3. Manual de fabricante 6.4. Procedimentos Técnicos 6.5. Ordem de Serviço
	1.4 Considerando os requisitos e necessidades do cliente	• Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos de acionamentos elétricos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas mecatrônicos • Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de circuitos de acionamentos	7. Gestão de Projetos 7.1. Delimitação de atividades 7.2. Ferramentas da Qualidade 7.3. Definição de etapas 7.4. Previsão de recursos 7.5. Elaboração de cronogramas

		elétricos • Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos para sistemas automatizados de manufatura • Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos de acionamentos elétricos para sistemas automatizados de manufatura • Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto	
--	--	--	--

		• Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras • Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados levantados no campo em função do projeto de circuitos de acionamentos elétricos a ser elaborado	
	1.5 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos	• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos em	

	eletroeletrônicos	sistemas mecatrônicos • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos em sistemas mecatrônicos	
--	-------------------	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho.
- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Evidenciar consciência de que a amabilidade é um valor que se manifesta pelo diálogo, empatia, tolerância, altruísmo, modéstia e gratidão e que este promove o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho.

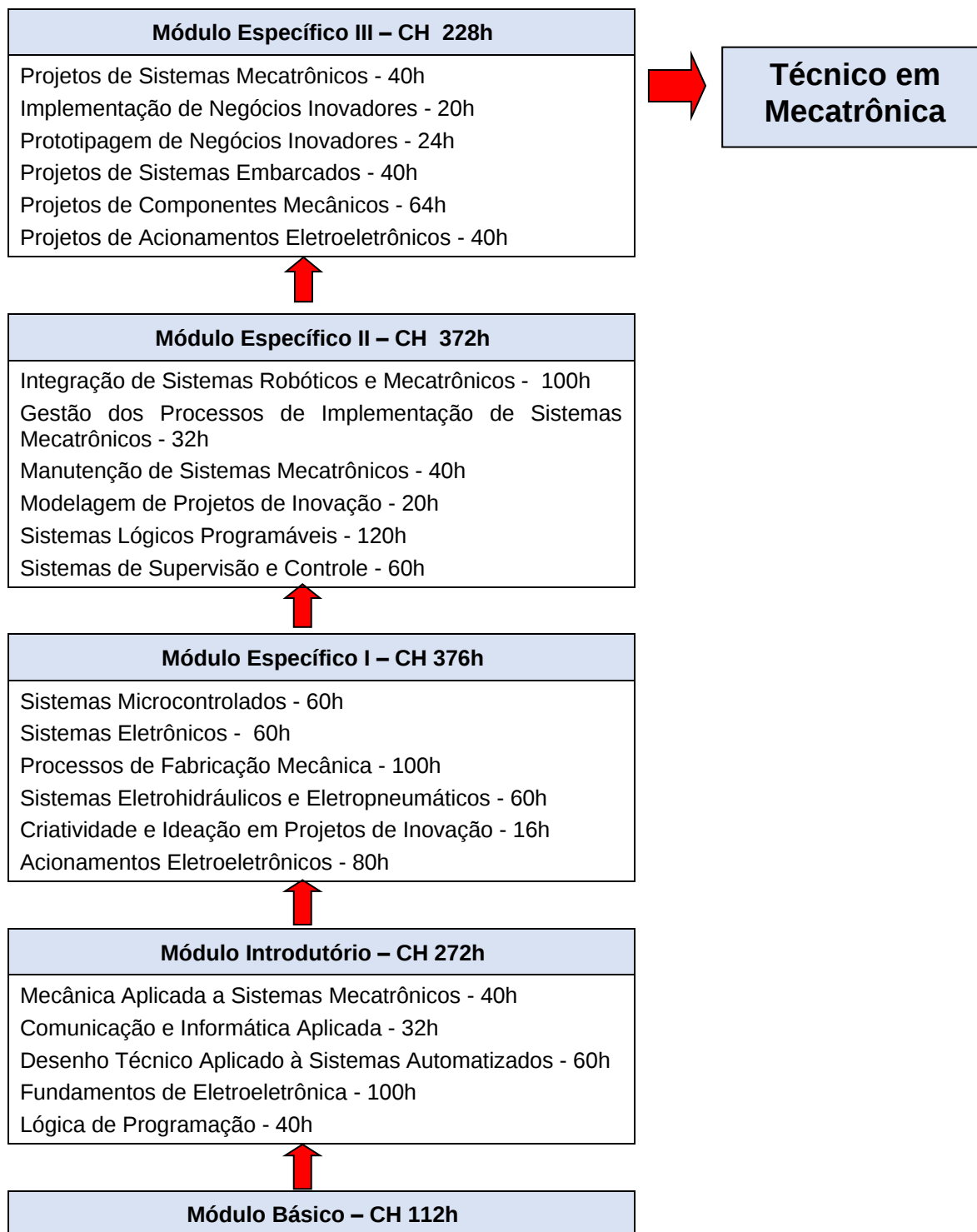
Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Máquinas	• Computador com software específico e acesso à internet
Ambientes Pedagógicos	• Sala de aula • Laboratório de Desenho

	• Laboratório de Informática • Biblioteca
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas	• Instrumentos de medição • Ferramentas manuais • EPIs e EPCs
Recursos didáticos	• Normas técnicas • Apostilas Manuais e catálogos • Tela de Projeção • Projetor • Quadro Branco • Software de Simulação Digital • Software de Desenho CAD • Livros didáticos • Sites e aplicativos
Observações/recomendações	• Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte

6 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

6.1 Itinerário Formativo



Sustentabilidade nos processos industriais - 8h
Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação - 40h
Introdução ao Desenvolvimento de Projetos - 12h
Introdução a Indústria 4.0 - 24h
Saúde e Segurança no Trabalho - 12h
Introdução a Qualidade e Produtividade – 16h

6.2 Organização Curricular

LEGISLAÇÃO				
Lei Federal n.º 9.394/1996; Decreto Federal n.º 5154/2004; Resolução CNE/CEB n.º 03/2008; Resolução CEE/AM n.º 116/2009; Lei no 12.513/2011; Lei nº 12.816/ 2013; Portaria nº817/2015, Resolução Nº 11 do Conselho Nacional do SENAI, de 25 de março de 2015; <u>Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017</u> . Resolução nº 2, de 15 de dezembro de 2020. Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021.				
COMPONENTES CURRICULARES		AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	CARGA HORÁRIA
BÁSICO	Sustentabilidade nos processos industriais	4h	4h	8h
	Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação	24h	16h	40h
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	8h	4h	12h
	Introdução a Indústria 4.0	16h	8h	24h
	Saúde e Segurança no Trabalho	8h	4h	12h
	Introdução a Qualidade e Produtividade	12h	4h	16h
	TOTAL	72h	40h	112 h
	PERCENTUAL	64%	36%	100%
INTRODUTÓRIO	Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos	28h	12h	40h
	Comunicação e Informática Aplicada	20h	12h	32h
	Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados	40h	20h	60h
	Fundamentos de Eletroeletrônica	60h	40h	100h
	Lógica de Programação	20h	20h	40h
	TOTAL	168h	104h	272h
	PERCENTUAL	62%	38%	100%
ESPECÍFICO	Sistemas Microcontrolados	30h	30h	60h
	Sistemas Eletrônicos	30h	30h	60h
	Processos de Fabricação Mecânica	60h	40h	100h

	Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos	30h	30h	60h
	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	8h	8h	16h
	Acionamentos Eletroeletrônicos	40h	40h	80h
	TOTAL	198h	178h	376h
	PERCENTUAL	53%	47%	100%
ESPECÍFICO II	Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos	60h	40h	100h
	Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	20h	12h	32h
	Manutenção de Sistemas Mecatrônicos	20h	20h	40h
	Modelagem de Projetos de Inovação	8h	12h	20h
	Sistemas Lógicos Programáveis	60h	60h	120h
	Sistemas de Supervisão e Controle	20h	40h	60h
	TOTAL	188h	184h	372h
	PERCENTUAL	51%	49%	100%
ESPECÍFICO III	Projetos de Sistemas Mecatrônicos	20h	20h	40h
	Implementação de Negócios Inovadores	10h	10h	20h
	Prototipagem de Negócios Inovadores	20h	4h	24h
	Projetos de Sistemas Embarcados	20h	20h	40h
	Projetos de Componentes Mecânico	40h	24h	64h
	Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos	20h	20h	40h
	TOTAL	130h	98h	228h
	PERCENTUAL	57%	43%	100%
Carga Horaria Total:				1360h
TÉCNICO EM MECATRÔNICA				

7 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Conforme o **Art. 45** da Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021 que dispõe que:

Art. 45. *A avaliação da aprendizagem dos estudantes visa à sua progressão contínua para o alcance do perfil profissional de conclusão, sendo diagnóstica, formativa e somativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, na perspectiva do desenvolvimento das competências profissionais da capacidade de aprendizagem, para continuar aprendendo ao longo da vida.*

A avaliação dos alunos acontecerá de acordo com Regimento das Escolas do SENAI – Amazonas descrito no **Capítulo V** nos artigos a seguir:

ARTIGO 54º. A avaliação realizada pelas das Escolas, Agências e Unidades Fluviais SAMAÚMA do Departamento Regional do SENAI-AM, constitui uma ação sistêmica e dinâmica fundamentada na Metodologia SENAI de Educação Profissional, com base em competências e na análise e reflexão da ação educativa. A avaliação deve ser realizada nos níveis:

I. Ensino e Aprendizagem, que objetiva aferir aspectos mais específicos do desempenho do aluno, por meio de situações de aprendizagem desafiadoras e da autoavaliação, sem se deter somente em competências adquiridas, mas também nos processos de aprendizagem em curso ou programa, conforme uma sequência de interações, dificuldades e aprendizados;

II. Educacional, que tem como objetivo aferir as ações institucionais de aprendizagem, principalmente pela interpretação, implementação e avaliação de resultados de cada Escola SENAI-AM que oferta cursos técnicos. A avaliação Educacional utiliza como premissas o Sistema de Avaliação da Educação Profissional (SAEP), para os cursos de habilitação técnica;

III. Institucional, que tem como objetivo aferir a qualidade da aprendizagem e a inserção dos alunos no mundo do trabalho, objetivando a revisão e melhoria de práticas pedagógicas e de gestão. A avaliação institucional utiliza como premissas os resultados da Pesquisa de Avaliação de Egressos – SAPES que deve ser aplicado, por meio do SGE, 30 (trinta) dias antes do término das turmas, para os alunos dos cursos das modalidades Qualificação Profissional, Habilitação Técnica e Aprendizagem Profissional.

PARÁGRAFO ÚNICO. Após o envio das turmas das citadas modalidades, do sistema SGE para a plataforma SAPES há necessidade do responsável pelo envio informar aos alunos em sala de aula sobre a avaliação que consiste nas perguntas e fazer a gestão de acompanhamento das respostas na referida plataforma. Os alunos recebem em seus e-mails um comunicado por meio do link do SAPES.

SEÇÃO I

DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO ENSINO E APRENDIZAGEM

ARTIGO 55º A avaliação, parte integrante do processo de ensino e de aprendizagem, se constitui numa ação sistêmica, contínua e integral alinhada à Metodologia SENAI de Educação Profissional – MSEP, busca estabelecer relações de causa e efeito com os objetivos educacionais propostos no plano de curso, de modo a promover seu controle de qualidade, funcionando como um termômetro para indicar possíveis falhas nos processos de ensinar e de aprender.

ARTIGO 56º A ação da avaliação deve ser planejada com foco em identificar, medir, investigar e analisar o comportamento não somente dos estudantes quanto ao desenvolvimento das capacidades, mas também retroalimentar os processos de ensino e aprendizagem para ratificar ou corrigir o direcionamento do educador e da própria escola quanto às ações realizadas na jornada formativa.

ARTIGO 57º A avaliação da aprendizagem tem caráter complementar, sistemático e contínuo. Contempla diferentes momentos assumindo de forma integrada o processo ensino e aprendizagem, considerando as funções diagnóstica, formativa e somativa, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos na perspectiva do desenvolvimento de competências. Os conceitos que compreendem as funções da avaliação da Educação Profissional devem ser de pleno domínio do docente, pedagogo e coordenação escolar das Escolas, Agências e Unidades Fluviais SAMAÚMA I e II do Departamento Regional do SENAI - AM.

SEÇÃO II

DOS CRITÉRIOS E FORMAS DE AVALIAÇÃO

ARTIGO 58º - São parâmetros que permitem a análise da qualidade do desempenho demonstrado pelo estudante, em comparação ao desempenho que se espera dele, no que se refere ao desenvolvimento de uma determinada capacidade, durante a realização de uma tarefa avaliativa de acordo com os domínios que elas evocam, cognitivo, psicomotor ou afetivo.

ARTIGO 59º - Os critérios de avaliação adotados pelas Escolas, Agências e Unidades Fluviais SAMAÚMA I e II, com base em competências, são determinados partir dos padrões de desempenho definidos no Perfil Profissional do curso e necessitam levar em consideração os aspectos técnicos de processos ou produtos relacionados aos saberes, ao saber fazer e saber ser trabalhados em sala de aula por meio da prática pedagógica mediada pelo docente.

ARTIGO 60º - Para a elaboração dos critérios, sua estrutura essencial deve ter as seguintes características:

I – Objetividade - caracteriza-se pela assertividade do que precisa ser avaliado, eliminando subjetividades e ponderações individualizadas, além de padronizar o que será observado para o alcance de cada capacidade.

II - Granularidade - significa o detalhamento de cada uma das micro etapas que compõem o percurso do alcance da capacidade, sendo que quanto mais refinadas forem essas descrições, maior a precisão em identificar a proficiência do aluno;

III – Mensuração - permite que a avaliação seja categórica, explicitando gradativamente o desempenho esperado e medindo o quanto os objetivos pretendidos foram alcançados; e

IV – Transparência - tornar o processo de avaliação claro, de modo que os estudantes saibam exatamente os critérios e tenham controle do seu aprendizado, podendo ser exposto como um meio de comunicação com os estudantes sobre os resultados que precisam ser demonstrados.

PARÁGRAFO ÚNICO: O processo avaliativo deve ser objetivo, consistente, justo e claro, proporcionando ao estudante informações quanto às suas potencialidades e fragilidades e, promover maior assertividade quanto ao trabalho dos docentes e alunos.

ARTIGO 61º - O processo avaliativo deverá ser realizado, empregando instrumentos, formas e técnicas diversificadas, permitindo a mobilização dos conhecimentos adquiridos e integrados a novos, em conformidade com a natureza

das competências requeridas ao perfil profissional, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

§ 1º - Os instrumentos de avaliação devem ser múltiplos e diversificados, devendo possibilitar a interdisciplinaridade entre as Unidades Curriculares e desenvolver no aluno o hábito da pesquisa, atitudes de reflexão, iniciativa e criatividade/inação: fichas de observação, relatórios, portfólios, pesquisas, provas objetivas, provas de respostas construídas, provas, autoavaliação provas práticas, trabalhos individuais ou em grupo, situações de aprendizagem desafiadora, estudo de casos, projetos, seminários, teatros, observação de desempenho dos educandos, bem como de outros instrumentos pedagogicamente adequados. A elaboração dos instrumentos de avaliação, devem ter a participação/orientação da equipe pedagógica.

ARTIGO 62º - Todas as Unidades Curriculares são avaliadas por notas, que deverão ser lançadas no portal docente SGE.

PARÁGRAFO ÚNICO: Em cada Unidade Curricular, caso o aluno não atinja a nota necessária, ele tem direito a realizar uma recuperação.

ARTIGO 63º - O desempenho do aluno será expresso através de notas obtidas com base em critérios previamente estabelecidos pelo docente do Curso/Unidade Curricular, observado o disposto nos Art. 55 a 57 desse Caput, registrados em instrumentos próprios, como diários de classe, registros de acompanhamento individual, controle de frequência, entre outros e os lançamentos devem ser registrados no portal docente SGE.

§ 1º - O registro de acompanhamento individual deve contemplar a compilação de todos os resultados alcançados pelo aluno nos trabalhos realizados durante o período letivo a ser considerado, tomando-se como referência o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho e produtividade requeridos pelo mundo do trabalho.

§ 2º - Será considerado *aprovado* o aluno que obtiver média final (MF) expressa em número igual ou superior a 7,0 (sete), numa escala de 0 (zero) a 10 (dez) para cursos de habilitação técnica e de Aprendizagem Profissional. Para os alunos das modalidades de ensino Qualificação Profissional, Especialização Profissional e

Aperfeiçoamento Profissional, a nota mínima par aprovação é 6.0 (seis) numa escala de 0 (zero) a 10 (dez).

§ 3º - A avaliação da prática/ vivência profissional na Aprendizagem Industrial, ocorrerá na seguinte forma:

I. **Aprendizagem Industrial** - O processo de avaliação ocorrerá da mesma forma aplicada às outras Unidades Curriculares do curso e atendendo ao documento orientativo Prática Profissional na Empresa.

II. **Aprendizagem Industrial 4.0** - Será feito um Plano de Acompanhamento abrangendo uma avaliação qualitativa, com critérios de desempenho, um parecer técnico emitido pela empresa e um parecer pedagógico pela Escola. Devendo obrigatoriamente serem inseridos no SGE.

§ 4º - O estudante com frequência igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) que não obtiver rendimento necessário para aprovação, deverá fazer recuperação no valor de 10 (dez) pontos. Em caso de não obter média igual a 7,0 (sete) irá para o Conselho de Classe que o avaliará, prevalecendo no Resultado Final a nota emitida pelo referido Conselho.

§ 5º - O processo de apuração de resultados das Unidades Curriculares/Módulo/Curso consistirá no registro das notas das avaliações, faltas e aulas ministradas, no SGE - Sistema de Gestão Escolar – SGE, imediatamente ou até 05 (cinco) dias, após conclusão de suas respectivas cargas horárias, que identificará o status atual do estudante em “concluente”, “aprovado” ou “reprovado”.

§ 6º - Após finalizar o lançamento das notas de Recuperação e/ou do Conselho de Classe, deverá ser executada novamente a Apuração de Resultados Finais.

§ 7º - A Coordenação Pedagógica registrará no Sistema de Gestão Escolar (SGE), o resultado da recuperação do estudante nas Unidades Curriculares/Módulo/Curso, mediante as evidências apresentadas pelo docente, devendo arquivar as mesmas na pasta da Turma/ Curso.

§ 8º - A apuração dos resultados deve ser executada seguindo as orientações do Documento “*Rendimento Escolar*”, nas suas respectivas modalidades.

ARTIGO 64º Para fins de arredondamento das médias finais são aplicados os seguintes critérios:

- I. A decimal 0,25 aproxima-se para o número inteiro imediatamente inferior;
- II. A decimal 0,5 (meio) permanece;
- III. A decimal 0,75 aproxima-se para o número inteiro imediatamente superior.

Artigo 65. Nenhum discente deverá sofrer prejuízo na avaliação da sua aprendizagem em decorrência de um ou mais motivos devidamente comprovados e previstos na legislação vigente, ou ainda de natureza.

8 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDOS

SEÇÃO VI

DO APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

ARTIGO 79º O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores ao curso, consiste em proporcionar ao estudante a validação de estudos e/ou competências para fins de prosseguimento em Cursos/Programas de Educação Profissional ofertados pelo SENAI – AM, não excedendo os 20% (vinte por cento) da carga-horária mínima da área, desde que estejam diretamente relacionados com o perfil de conclusão da respectiva Qualificação Profissional e tenham sido:

- I. Reconhecidos em processos formais de certificação profissional;
- II. Adquiridos em uma das seguintes situações:
 - a. Em Qualificações Profissionais e etapas (ou módulos) de Nível Técnico;
 - b. Em outros cursos mediante avaliação do estudante;
 - c. E no trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do estudante.

§ 1º A Avaliação, para fins do aproveitamento de conhecimentos e experiências adquiridos nas situações das alíneas “b” e “c”, será praticada de acordo com os critérios estabelecidos nesse Regimento e no Plano de Curso.

§ 2º O aproveitamento de conhecimentos e experiências adquiridos no exterior dependerá de avaliação feita pela instituição de ensino, obedecidas as normas de equivalência de estudos.

ARTIGO 80º Os conhecimentos adquiridos pelo estudante, por meio formal ou não - formal, poderão ser aproveitados, mediante análise da comissão de docentes e técnicos em educação, especialmente designadas pela coordenação escolar, atendidas as diretrizes constantes do Projeto Político Pedagógico.

§1º A partir dos resultados registrados, a comissão técnico-pedagógica emitirá parecer pedagógico, deferindo ou indeferindo a solicitação, formalizando a concessão da dispensa requerida ou orientando o solicitante quanto ao Itinerário Formativo a ser cursado.

§ 2º Os estudantes, que revelarem evidente falta de aptidão para o ofício a que se candidataram, poderão ser na medida das possibilidades e respeitados os seus interesses, reencaminhados a outras atividades obedecidos os procedimentos administrativos e técnicos aplicáveis a cada caso.

§ 3º Deverão ser mantidos todos os registros referentes a este processo, arquivados no dossiê do estudante.

PARÁGRAFO ÚNICO – O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores far-se-á conforme os dispositivos legais (Art. 41 da LDB 9.394/96 e Resolução CNE/CP Nº 01/2021).

9 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS (INCLUINDO SALAS DE AULA, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA)

9.1 Instalações

Quadro I - Salas de Aulas

Bloco A / Elétrica/Sala	Descrição	Uso por nível e série	Turno	Área (m²)
A - 01	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	47,00

A – 02	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	74,00
A – 03	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	47,00
A – 04	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	47,00
Bloco D / Sala	Descrição	Uso por nível e série	Turno	Área (m²)
30	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	46,00
31	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	47,00
32	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	46,30
36-A	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	-
Bloco E / Sala	Descrição	Uso por nível e série	Turno	Área(m²)
600	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
601	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
602	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
603	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
604	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
605	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,70
606	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,80
607	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
608	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
609	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
611	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
701	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,50
702	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
703	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
704	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	47,80
705	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	47,90
706	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	47,90
707	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	47,90
Bloco E/NTGAM	Descrição	Uso por nível e série	Turno	Área (m2)
P+L	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	43,50
Salas do DR	Descrição	Uso por nível e série	Turno	Área (m²)
01	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	-

Quadro II - Laboratórios e Oficinas disponíveis para as aulas práticas

Bloco A - Elétrica / Sala	Descrição	Área (m²)
A – 05 - Laboratório	Elétrica	46,00
A – 06 – Laboratório	Eletrotécnica	68,90
Bloco D - Laboratório/ Sala	Descrição	Área (m2)
33	Laboratório de Smart Factory 4.0	120,80
34 – A	Laboratório de Instrumentação	49,60
34 - B	Lab. de Instrumentação e Controle	49,60
36 - B	Laboratório Automação	51,20
37 – A / B	Laboratório Automação	45,70
38 – A	Laboratório de Simulação	48,40
38 – B	Laboratório de Pneumática e Hidráulica	51,80
Bloco E - Laboratório/ Sala	Descrição	Área (m2)
500	Lab. Montagem de CPU (Informática)	49,30
501	Laboratório de Redes	49,30
502	Laboratório de Redes	49,30
503	Laboratório Montagem e Manutenção de Computadores	49,70
504	COE - (Aprendizagem)	49,30
505	Laboratório de Informática	49,30
506	COE - (Qualificação, Técnico)	49,30
507	Laboratório de Informática	49,70
508	Arquivo Escolares	49,30
509	Secretaria	49,30
610	Laboratório de Informática (Projeto)	49,30
708	Laboratório de Potência	47,60
709	Laboratório de Simulação	47,60
710	Laboratório de Eletrônica Digital	47,60
711	Laboratório de Eletrônica Analógica	47,60
712	Laboratório de Eletrônica Multifuncional	77,28
713	Laboratório de Eletrônica Multifuncional e Simulação	60,19
714	Laboratório de Eletrônica Geral	58,07

Bloco E / NTG	Descrição	Área (m2)
NTG01	Administrativo ISI	56,00
NTG02	Projetos ISI	90,30
NTG03	Laboratório de Gás	90,30
NTG04	Lab. de Calibração de Instrumentos de Medidas Elétricas	79,80

Quadro III - Áreas de Acessibilidade

Ambientes preparados para PCD – Pessoas com Deficiência
• Rampas de acesso para salas de aula e laboratórios; • Banheiros adaptados para cadeirantes; • Elevadores

Obs.: A escola dispõe de docentes treinados em Braile (leitura e escrita para pessoas com deficiência visual). Docentes e técnicos treinados em Libras (língua brasileira de sinais).

Quadro IV - Outras dependências da Escola

Discriminação	Quantidade	Área (m2)
Secretaria	01	45,50
Auditório	01	112,00
Sala de docentes	01	30,40
Almoxarifado	01	173,00
Orientação Educacional	01	17,50
Coordenadoria de Educação e Tecnologia (área pedagógica).	01	55,30
Cantina	01	25,60
Sala de apoio	01	19,20

9.2 Recursos didático

Discriminação	Quantidade
Data show	25
Computadores	166
Impressora	12
Caixa amplificada de som	01
Tela de Projeção	25

9.3 Biblioteca

A Unidade Educacional é dotada de um Núcleo de Informação Tecnológica – NIT (Biblioteca), com 199 m² de área e com acervo bibliográfico que atende a demanda dos alunos, docentes, técnicos e administrativos.

O NIT possui uma Bibliotecária e uma Assistente Administrativo e tem como objetivo atender a demanda de informação técnica/tecnológica de seus clientes e do segmento industrial, por meio do acesso às bases de dados via Internet, ao Pergamum – Sistema Integrado de Bibliotecas, bem como a outras fontes de informação.

9.3.1 Serviços e Produtos

- Empréstimo local e domiciliar;
- Consulta local às fontes de informação disponíveis em meio eletrônico e multimídia;
- Levantamento bibliográfico;
- Informativo Bibliográfico;
- Normas Técnicas – ABNT;
- Orientação na pesquisa bibliográfica;
- Normalização de Documentos Institucionais;
- Pesquisa bibliográfica;
- DSI – Disseminação Seletiva de Informação.

9.3.2 Acervo Técnico e Bibliografia disponível por unidade curricular do curso

COMPONENTES CURRICULARES	Qtde. de Exemplar
MÓDULO BÁSICO	
SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS	
PEREIRA, Mário Jorge – Técnicas Avançadas de Manutenção . Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.,2010.	01
PEREIRA, Mário Jorge – Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática – Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.,2011.	02
SANTOS, Valdir Aparecido dos – Manual Prático da Manutenção Industrial . São Paulo: Ícone, 2007.	01
INTRODUÇÃO A INDÚSTRIA 4.0	
PANESI, André R. Quinteros. Fundamentos de eficiência energética: industrial, comercial e residencial . São Paulo: Ensino Profissional, 2006.	02

189 p. ISBN 85-99823-03-5	
PAPENKORT, Frank. Esquemas elétricos de comando e proteção . 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: EPU, 1989. 136 p. ISBN 978-85-12-15130-4	05
PARKER TRAINING. Tecnologia pneumática industrial : Apostila M1001-2 BR. São Paulo: Parker Training, 2010. 216 p.	01
INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	
YOSHIDA, Américo. Desenho Técnico Mecânico industrial . s. ed. s. l.: s. n., s. ed.. 3 v.	03
SUGA, Nobuo. Metrologia dimensional : a ciência da medição. São Paulo: Mitutoyo, 2007. 245 p. ISBN 978-85-9556133-0-2	02
SOCIEDADE BRASILEIRA DE METROLOGIA. Metrologia - 2000. São Paulo: SBM, 2000. 631 p.	01
INTRODUÇÃO A QUALIDADE E PRODUTIVIDADE	
CURY, Antônio. Organização e Métodos uma visão holística . 8.ed. Editora Atlas, 2007.	01
DORIVAL, Carreira. Organização, Sistema e Métodos . Ferramentas para racionalizar as rotinas de trabalho e a estrutura organizacional da empresa. 2.ed.rev.ampl. Editora Saraiva.	01
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Nacional. Formação inicial e continuada : curso preparação para a inserção no trabalho / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Brasília: SENAI/DN, 2019	01
INTRODUÇÃO A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	
COX, Joyce; PREPPERNAU, Joan. Microsoft Office Word 2007. Passo a passo . Porto Alegre: Bookman, 2007. 412 p. ISBN 978-85-7780-032-2.	01
MANZANO, André Luiz N.G. Estudo dirigido de Microsoft Office Word 2010 . São Paulo: Érica, 2010. Série Estudo Dirigido.	01
AZEREDO, José Carlos de. Escrevendo pela nova ortografia : como usar as regras do novo acordo ortográfico da língua portuguesa. 2. ed. São Paulo: Publifolha, 2008. 134 p. ISBN 85-7402-938-2.	02
SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO	
OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno . São Paulo: Prentice Hall, 2003. 788 p. ISBN 85-87918-23-0	02
OLIVEIRA, Carlos César Barione de; SCHMIDT, Hernán Prieto; KAGAN, Nelson. Introdução a sistemas elétricos de potência : Componentes simétricas. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2000. 467 p. ISBN 85-212-0078-1	01
OLIVEIRA, Mauro Trajano de; GOMES, Bruno Souza. Glossário de instrumentação industrial . Rio de Janeiro: Editora SENAI, 2005. 103 p. (Série Automação industrial; v.1) ISBN 859900204-x.	01
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos	
MELO, Mairton. Eletrônica digital. São Paulo: Makron Books, 1993. 414 p. ISBN 85-346-0003-1	02
MENDONÇA, Alexandre. Eletrônica digital: curso prático e exercícios. Rio de Janeiro: MZ Editora, 2007. 569 p. ISBN 978-85-87385-13-0	02
ROLDAN, José. Manual de automação por contadores. Curitiba: Hemus,	02

2002. 186 p. ISBN 85-289-0192-0	
Comunicação e Informática Aplicada	
ALVES, William Pereira. C++Builder 6: desenvolva aplicações para windows. São Paulo: Érica, 2002. 438 p. ISBN 85-7194-926-3	03
AMORE, Robert d'. VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2005. 259 p. ISBN 85-216-1452-7	03
APLICAÇÃO de microprocessadores na indústria. Rio de Janeiro: Campus, 262 p. il. ISBN 85-7001-221-7	01
Fundamentos da Eletroeletrônica	
NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: Teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2012. 228 p. ISBN 978-85-365-0386-8	60
NATALE, Ferdinando. Automação industrial: edição revisada e atualizada de acordo com a Norma IEC - 1131-3. São Paulo: Érica, 2005. 234 p. ISBN 85-7194-707-4	11
SANTOS JÚNIOR, Joubert Rodrigues dos. NR-10: uma visão prática. Ed. Érica, 2013.	03
Lógica de Programação	
FLOYD, Thomas L. Sistemas digitais: fundamentos e aplicações. Porto Alegre: Bookman, 2007. 888 p. ISBN 978-85-60031-93-1	03
NICOLOSI, Denys Emílio Campion. Microcontrolador 8051: detalhado. 8. ed. São Paulo: Érica, 2007. 227 p. ISBN 978-85-7194-721-4	05
MELO, José Altino Tupinambá. Spice: simulando projetos eletrônicos no computador. São Paulo: Érica, 1998. 187 p. ISBN 85-7194-546-2	01
Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados	
COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. Manual de instalações elétricas. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1985. 434 p.	02
PAZOS, Fernando. Automação de Sistemas & Robótica. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002. ISBN: 85-7323-1718.	01
ROSÁRIO, João, M. Robótica Industrial: Modelagem, utilização e programação. São Paulo: Baraúna, 2010. ISBN 978-85-7923-145-2.	01
MÓDULO ESPECÍFICO I	
Sistemas Microcontrolados	
SANCHES, Durval. Eletrônica industrial: montagem. Ed. Interciência, 2000.	02
SANTOS Júnior, Joubert Rodrigues dos. NR-10: uma visão prática. Ed. Érica, 2013.	03
SIRVINSKAS, Luís Paulo. Manual de direito ambiental. Ed. Saraiva, 2007.	02

Sistemas Eletrônicos	
ESTRANY, Santiago Pey. Eletricidade e eletrodomésticos: construção prática e consertos domésticos. 3.ed. São Paulo: 2004. 177 p. ISBN 85-289-0496-2	02
FOGLIATTO, Flávio Sanson; Ribeiro, José Luis Duarte. Confiabilidade e manutenção industrial. Ed. ELSEVIER, 2009.	01
BASTOS, Arilson; FERNANDES, Sérgio L. Manutenção de dvd player. Rio de Janeiro: Antenna, 2004. 188 p. ISBN 85-902135-3-6	01
Processos de Fabricação Mecânica	
CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 19. ed. rev. São Paulo: Érica, 2002. 445 p. ISBN 85-7194-759-7	06
COSTA, Cesar da. Projetos de circuitos digitais com FPGA. São Paulo: Érica, 2009. 206 p. ISBN 978-85-365-0239-7	04
ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos: com base no PIC16F877A. São Paulo: Érica, 2006. 390 p. ISBN 85-365-0103-	02
Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos	
Manzano, André Luiz N.G. Estudo dirigido de Microsoft Office Word 2010 – São Paulo: Érica, 2010. Série Estudo Dirigido.	1
AZEREDO, José Carlos de. Escrevendo pela nova ortografia: como usar as regras do novo acordo ortográfico da língua portuguesa. 2. ed. São Paulo: Publifolha, 2008. 134 p. ISBN 85-7402-938-2	02
CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Cochar. Gramática reflexiva: texto, semântica e interação. 2. ed. São Paulo: Atual, 2006. 448 p. ISBN 85-357-0633-8	02
Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	
Silva, Arlindo; Ribeiro, Carlos Tavares; Dia, João – Desenho Técnico. Rio de Janeiro: LTC, 2006.	2
Strauhs, Faimara. Curso de Desenho Técnico. Curitiba: Base Didáticos, 2007.	3
Giesecke, Frederick; Mitchel; Spencer; Henry Cecil. Porto Alegre: Bookman, 2002.	2
Acionamentos Eletroeletrônicos	
FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011. 250 p. ISBN 978-85-365-0149-9	48
LELUDAK, Jorge Assade. Acionamentos eletromagnéticos. Curitiba: Base Didáticos, 2008. 176 p. (Curso Técnico em Eletrotécnica; Módulo 2;	02

Livro 12) ISBN 978-85-7905-013-8	
NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: Teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2012. 228 p. ISBN 978-85-365-0386-8	60
MÓDULO ESPECÍFICO II	
Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos	
ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Eletrônica industrial. São Paulo: Érica, 1991. 245 p. ISBN 85-7194-091-6	02
ALMEIDA, Jason Emirick. Motores elétricos: manutenção e testes. 3. ed. São Paulo: Hemus, 1995. 190 p.	03
ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. Eletrônica de potência: conversores de energia (CA/CC): teoria, prática e simulação. São Paulo: Érica, 2011. 334 p. ISBN 978-85-365-0371-4	02
Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	
BARSANO, Paulo Roberto; Barbosa, Rildo Pereira. Higiene e segurança do trabalho. Ed. Érica/Saraiva, 2014.	03
Barbosa, Rildo Pereira. Controle de riscos: prevenção de acidentes no ambiente ocupacional. Ed. Érica, 2014.	03
WAENY, José Carlos de Castro. Controle total da qualidade em metrologia. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1992. 152 p. ISBN 0-07-460981-5	0 1
Manutenção de Sistemas Mecatrônicos	
ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise e simulação de circuitos no computador: multiSIM electronics workbench. São Paulo: Érica, 2001. 180 p. ISBN 85-7194-818-6	01
BARROSO NETO, Eduardo. Desenho industrial: desenvolvimento de produtos. Brasília: CNPq, 1982. 51 p.	01
BORNANCINI, José Carlos M. Desenho técnico básico: fundamentos teóricos e exercícios à mão livre. Porto Alegre: Liv. Sulina Editora, s. d.. 2 v.	02
Modelagem de Projetos de Inovação	
FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 3. ed. São Paulo: Érica, 2008. 250 p. ISBN 978-85-365-0149-9	07
FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011. 250 p. ISBN 978-85-365-0149-9	48
LELUDAK, Jorge Assade. Acionamentos eletromagnéticos. Curitiba: Base Didáticos, 2008. 176 p. (Curso Técnico em Eletrotécnica; Módulo 2; Livro 12) ISBN 978-85-7905-013-8	02
Sistemas Lógicos Programáveis	

CORAIOLA, José Alberto; MACIEL, Ednilson Soares. Transformadores e máquinas elétricas girantes. Curitiba: Base Livros Didáticos, 2009. 160 p. (Curso de eletrotécnica, módulo 3, livro15) ISBN 978-85-7905043-5	02
COTRIM, Ademaro A. M. Instalações elétricas. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1992. 887 p. ISBN 85-879618-53-4	03
COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. Manual de instalações elétricas. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1985. 434 p.	02
Sistemas de Supervisão e Controle	
CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. 236 p. ISBN 978-85-7194-0117-8	06
COSTA, Luis Sergio Salles; CAULLIRAUX, Heitor M. Manufatura integrada por computador: sistemas integrados de produção: estratégia, organização, tecnologia e recursos humanos. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 420 p. ISBN 85-7001-962-9	02
SIGHIERI, Luciano; NISHINARI, Aliyoshi. Controle automático de processos industriais: instrumentação. 2. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2011. 234 p. ISBN 978-85-212-0055-0	02
MÓDULO ESPECÍFICO III	
Projetos de Sistemas Mecatrônicos	
SENNE, Edson Luiz França. Primeiro curso de programação em C. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2009. 320 p. ISBN 978-85-7502-245-0	03
Primeiro curso de programação em C. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2006. 307 p. ISBN 85-7502-186-9	03
SILVA JR., Vidal Pereira. Microcontrolador 8051: hardware & software: projeto real. 3. ed. São Paulo: Érica, 1990. 142 p. ISBN 85-7194-036-3	02
Implementação de Negócios Inovadores	
ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Eletrônica industrial. São Paulo: Érica, 1991. 245 p. ISBN 85-7194-091-6	02
ALMEIDA, Jason Emirick. Motores elétricos: manutenção e testes. 3. ed. São Paulo: Hemus, 1995. 190 p.	03
ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. Eletrônica de potência: conversores de energia (CA/CC): teoria, prática e simulação. São Paulo: Érica, 2011. 334 p. ISBN 978-85-365-0371-4	02

Prototipagem de Negócios Inovadores	
Suga, Nobuo – Metrologia Dimensional: A Ciência Da Medição – São Paulo: Mitutoyo, 2007.	1
Mitttoyo- Instrumentos para Metrologia Dimensional. 3.ed. 2003.	1
Lira, Francisco Adval de – Metrologia na indústria: Técnicas e Medidas. 8.ed. São Paulo: Érica, 2009.	1
Projetos de Sistemas Embarcados	
Barsano, Paulo Roberto; Barbosa, Rildo Pereira – Higiene e Segurança do Trabalho. São Paulo: Érica/Saraiva, 2014.	3
Barsano, Paulo Roberto; Barbosa, Rildo Pereira – Controle de Riscos. São Paulo: Érica/Saraiva, 2014.	3
Brasil. Leis, decretos, etc. 6.ed. 2007.	2
Projetos de Componentes Mecânicos	
ALVES, William Pereira. Linguagem e lógica de programação. Ed. Érica, 2014.	03
DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. Como programar em C. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1994. 486 p. ISBN 85-216-1191-9	02
DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. Java: como programar. Porto Alegre: Bookman, 2003. 1386 p. ISBN 85-363-0123-6	05
Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos	
NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: Teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2012. 228 p. ISBN 978-85-365-0386-8	60
NATALE, Ferdinando. Automação industrial: edição revisada e atualizada de acordo com a Norma IEC - 1131-3. São Paulo: Érica, 2005. 234 p. ISBN 85-7194-707-4	11
SANTOS JÚNIOR, Joubert Rodrigues dos. NR-10: uma visão prática. Ed. Érica, 2013.	03
Total Geral de Títulos	475

10 PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO ENVOLVIDO NO CURSO

10.1 Corpo administrativo e técnico

Nomenata dos colaboradores envolvidos nos processos gerenciais, administrativos e pedagógicos da escola, suas respectivas formações profissionais, cargo institucional e turno de trabalho.

Nº	NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	CARGO	TURNO
01	Alan Fernando Rodrigues de Souza	Ciências Econômicas	Assessor Coordenador	Manhã Tarde
02	Maria do Carmo Ferreira de Andrade	Licenciada em Pedagogia; habilitação em Orientação e Supervisão escolar/ Especialização em Psicopedagogia/ Mestre em Ensino Profissional e Tecnológico – IFAM/ Doutora em Sociedade e Cultura na Amazônia (UFAM)	PNS / Analista	Manhã Tarde
03	Cecília Neta Reis de Souza Magno	Ciências contábeis	PAT Profissional de Apoio Técnico	Manhã Tarde
04	Edilene Mendonça de Freitas	Bacharel em Administração. Especialização em MBA em Gestão Empresarial.	PAT Profissional de Apoio Técnico	Manhã Tarde
05	Ryanne Silva Lima	Bacharel em Biblioteconomia	Bibliotecária	Manhã Tarde

Nominata dos colaboradores docentes da escola, com suas respectivas formações acadêmicas e pedagógicas, experiências profissionais e unidades curriculares que ministrarão.

Nº	NOME	FORMAÇÃO ACADÊMICA / PEDAGÓGICA	COMPONENTES CURRICULARES	TURNO
01	Iglise da Costa Lopes	Licenciada em Letras – Língua portuguesa Especialização em Docência na Educação Profissional e tecnologia.	• Introdução a Qualidade e Produtividade; • Saúde e Segurança no Trabalho; • Introdução a Indústria 4.0 • Introdução; ao Desenvolvimento de Projetos; • Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação; • Sustentabilidade nos processos industriais;	Manhã Tarde
02	Daniel Oliveira da Silva	Tecnólogo em Petróleo e Gás. Pós-Graduação em Petróleo e Gás. Pós-Graduação em Metodologia do Ensino da Matemática	• Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos • Comunicação e Informática Aplicada • Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados • Fundamentos de Eletroeletrônica	Tarde Noite

			• Lógica de Programação	
03	José Salomão Zulaia de Oliveira	Engenharia de Produção Elétrica Especialização em Docência na Educação Profissional e Tecnológica.	• Sistemas Microcontrolados • Sistemas Eletrônicos • Processos de Fabricação Mecânica • Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos • Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação • Acionamentos Eletroeletrônicos	Manhã Tarde
04	Silvano Batista Junior	Tecnólogo em Telecomunicações Especialização em Engenharia Elétrica.	• Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos • Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos • Manutenção de Sistemas Mecatrônicos • Modelagem de Projetos de Inovação • Sistemas Lógicos Programáveis • Sistemas de Supervisão e Controle	Manhã Tarde
05	Elton Vales Freitas	Engenheiro Eletricista	• Projetos de Sistemas Mecatrônicos • Implementação de Negócios Inovadores • Prototipagem de Negócios Inovadores • Projetos de Sistemas Embarcados • Projetos de Componentes Mecânicos • Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos	Tarde Noite

11 CERTIFICADOS, DIPLOMAS E HISTÓRICO ESCOLAR

O diploma de **Técnico em Mecatrônica** pertencente à área profissional Tecnológica em Automação e Mecatrônica com segmento tecnológico de conferido ao concluinte da habilitação profissional, que tenha cursado Módulo Básico, Módulo Introdutório, Módulos Específicos I, II e III com a carga horária de 1360h.

Será a ele também fornecido um histórico escolar no qual estarão listados todos os componentes curriculares por ele cursados, bem como o aproveitamento em cada um desses componentes.

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

REFERÊNCIAS

- ABRAVA, Departamento de Engenharia e Estática. **Panorama HVAC-R**. Brasil, 2015. 19 p
- ALVES, João Roberto Moreira. **Nova Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação, 1997.
- BRASIL. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. **Regulamenta o § 2º do art. 36 e os art. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. DOU. Brasília, DF, 23 jul. 2004.
- BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. **Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. DOU, Brasília, DF, 20 dez. 2005.
- BRASIL. Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011. **Institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego**. DOU. Brasília, DF, 26 out. 2011.
- BRASIL. RESOLUÇÃO CNE/CEB N.º 6, de 20 de setembro de 2012. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Brasília: 2012.
- BRASIL. Lei Federal n.º 9.394/1996; Decreto Federal n.º 5154/2004; Resolução CNE/CEB n.º 03/2008; Resolução CEE/AM n.º 116/2009; Lei nº 12.513/2011; Lei nº 12.816/ 2013; Portaria nº817/2015, Resolução Nº 11 do Conselho Nacional do SENAI, de 25 de março de 2015; Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Resolução nº 2, de 15 de dezembro de 2020. Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Estudo Estadual Com Recorte Setorial Amazonas. Prospecção e Projeção**. Diretoria de Educação e Tecnologia (DIRET) Unidade de Estudos e Prospectiva. (UNIEPRO). Brasília. 2017.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. – CNI. **Estudo Estadual com Recorte Setorial. Amazonas. Prospecção e Projeção**. Diretoria de Educação e Tecnologia (DIRET) Unidade de Estudos e Prospectiva (UNIEPRO). Brasília: 2018.
- INEP. Censo da Educação Básica 2012. Brasília, 2012. 13p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task>. Acesso em: 15 de mai. 2013.
- SENAI. Pesquisa de identificação de demanda por formação industrial na região norte no estado do Amazonas. **Mapa do Trabalho Industrial do SENAI**. Disponível em: <<http://mapa.senai.br/SitePages/Home.aspx>>. Acesso em: 15 de mai. 2013.
- SENAI. AM. **Regimento das Escolas SENAI do Departamento Regional do Amazonas**. Manaus, 2017.15 p.
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. **Itinerário nacional de educação profissional: catálogo de cursos**. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Brasília: SENAI/DN, 2019.
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. **Itinerário Nacional de Aprendizagem Nacional. SENAI. Gestão. Versão 2022.0**. Brasília, 2022.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	EMENTA	Código: RQ.SENAI-ESCOLAS.03.05.01-002 Revisão: 00 Data: 11/08/2023 Pág.: 70/381 Processo: Atividades Escolares
---	---------------	--

1 Título do Curso/Componente: Técnico em Mecatrônica	
2 Modalidade: Habilitação Técnica	3 CH total: 1360
4 Código da Ocupação/Componente: 3001-10	
5 Área Tecnológica: Automação e Mecatrônica	
6 Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais	
7 Objetivo: Desenvolver e implementar sistemas eletroeletrônicos, mecânicos e automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	
8 Conteúdos Básicos:	9 CH parcial: 384h
MÓDULO BÁSICO – 112h Introdução a Qualidade e Produtividade – 16h 1 QUALIDADE 1.1 Definição 1.2 Evolução da qualidade 2 PRINCÍPIOS DA GESTÃO DA QUALIDADE 2.1 Foco no cliente 2.2 Liderança 2.3 Engajamento das pessoas 2.4 Abordagem de processos 2.5 Tomada de decisão baseado em evidências 2.6 Melhoria 2.7 Gestão de relacionamentos 3 MÉTODOS E FERRAMENTAS DA QUALIDADE 3.1 Definição e Aplicabilidade 3.1.1 PDCA 3.1.2 Método de Análise Solução de Problemas - MASP 3.1.3 Histograma 3.1.4 Brainstorming 3.1.5 Fluxograma de processos 3.1.6 Diagrama de Pareto 3.1.7 Diagrama de Ishikawa 3.1.8 Controle Estatístico de Processos - CEP 3.1.9 5W2H 3.1.10 Folha de verificação (Check-list) 3.1.11 Diagrama de dispersão 4 FILOSOFIA LEAN 4.1 Definição e importância 4.2 Mindset 4.3 Pilares 4.4 Etapas 4.4.1 Preparação 4.4.2 Coleta 4.4.3 Intervenção	

4.4.4 Monitoramento
 4.4.5 Encerramento
 4.5 Ferramentas
 4.5.1 Diagrama espaguete
 4.5.2 Cronoanálise
 4.5.3 Takt-time
 4.5.4 Cadeia de valores
 4.5.5 Mapa de fluxo de valor
 5 VISÃO SISTÊMICA
 5.1 Conceito
 5.2 Microcosmo e macrocosmo
 5.3 Pensamento sistêmico
 6 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL
 6.1 Formal e informal
 6.2 Funções e responsabilidades
 6.3 Organização das funções, informações e recursos
 6.4 Sistema de comunicação

Saúde e Segurança no Trabalho – 12h

1 SEGURANÇA DO TRABALHO
 1.1 Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil
 1.2 Hierarquia das leis
 1.3 Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
 1.4 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA
 1.4.1 Definição
 1.4.2 Objetivo
 1.5 Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT
 1.5.1 Definição
 1.5.2 Objetivos
 2 RISCOS OCUPACIONAIS
 2.1 Perigo e risco
 2.2 Classificação de Riscos Ocupacionais
 2.2.1 Físicos
 2.2.2 de Acidentes
 2.2.3 Ergonômicos
 2.2.4 Biológicos
 2.2.5 Químicos
 2.3 Mapa de Riscos
 3 MEDIDAS DE CONTROLE
 3.1 Importância dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC)
 4 ACIDENTES DO TRABALHO E DOENÇAS OCUPACIONAIS
 4.1 Definição
 4.2 Tipos
 4.3 Causas

4.3.1 Imprudência, imperícia e negligência
 4.3.2 Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes
 4.4 Consequências dos acidentes do trabalho
 4.4.1 para o país
 4.4.2 para a empresa
 4.4.3 para a família
 4.4.4 para o trabalhador
 4.5 Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT
 4.5.1 Definição
 5 CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL
 5.1 Comunicação profissional
 5.2 Postura profissional
 6 O IMPACTO DA FALTA DE ÉTICA NOS AMBIENTES DE TRABALHO

Introdução a Indústria 4.0 – 24h

1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO INDUSTRIAL
 1.1 1ª Revolução Industrial
 1.1.1 Mecanização dos processos
 1.2 2ª Revolução Industrial
 1.2.1 A eletricidade
 1.2.2 O petróleo
 1.3 3ª Revolução Industrial
 1.3.1 A energia nuclear
 1.3.2 A automação
 1.4 4ª Revolução Industrial
 1.4.1 Digitalização das informações
 1.4.2 Utilização dos dados
 2 IMPACTOS DAS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS
 2.1 Econômicos
 2.2 nas Carreiras
 2.2.1 Formação Profissional
 2.3 Sociais
 3 TECNOLOGIAS HABILITADORAS
 3.1 Definições e aplicações
 3.1.1 Big Data
 3.1.2 Robótica Avançada
 3.1.3 Segurança Digital
 3.1.4 Internet das Coisas (IoT)
 3.1.5 Computação em Nuvem
 3.1.6 Manufatura Aditiva
 3.1.7 Manufatura Digital
 3.1.8 Integração de Sistemas
 320
 4 INOVAÇÃO
 4.1 Definição e características
 4.1.1 Inovação x Invenção

4.2 Importância 4.3 Tipos 4.3.1 Incremental 4.3.2 Disruptiva 4.4 Impactos 5 RACIOCÍNIO LÓGICO 5.1 Dedução 5.2 Indução 5.3 Abdução 6 COMPORTAMENTO INOVADOR 6.1 Postura Investigativa 6.2 Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset) 6.3 Curiosidade 6.4 Motivação Pessoal 7 VISÃO SISTÊMICA 7.1 Elementos da organização 7.2 Articulação entre elementos da organização 7.3 Pensamento sistêmico Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação – 40h 1 ELEMENTOS DA COMUNICAÇÃO 1.1 Emissor 1.2 Receptor 1.3 Mensagem 1.4 Canal 1.5 Ruído 1.6 Código 1.7 Feedback 2 NÍVEIS DE FALA 2.1 Linguagem culta 2.2 Linguagem técnica 2.2.1 Jargão 2.2.2 Características 3 TEXTOS TÉCNICOS 3.1 Definição 3.2 Tipos e exemplos 3.2.1 Atas 3.2.2 Memorandos 3.2.3 Resumos 3.2.4 Parecer Técnico 3.2.5 Relatórios 3.3 Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...) 3.4 Interpretação 4 INFORMÁTICA 4.1 Fundamentos de hardware 323 4.1.1 Identificação de componentes 4.1.2 Identificação de processadores e periféricos	
--	--

4.2 Sistema Operacional	
4.2.1 Tipos	
4.2.2 Fundamentos e funções	
4.2.3 Barra de ferramentas	
4.2.4 Utilização de periféricos	
4.2.5 Organização de arquivos (Pastas)	
4.2.6 Pesquisa de arquivos e diretórios	
4.2.7 Área de trabalho	
4.2.8 Compactação de arquivos	
5 SOFTWARE DE ESCRITÓRIO	
5.1 Editor de Textos	
5.1.1 Tipos	
5.1.2 Formatação	
5.1.3 Configuração de páginas	
5.1.4 Importação de figuras e objetos	
5.1.5 Inserção de tabelas e gráficos	
5.1.6 Arquivamentos	
5.1.7 Controles de exibição	
5.1.8 Correção ortográfica e dicionário	
5.1.9 Quebra de páginas	
5.1.10 Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens	
5.1.11 Marcadores e numeradores	
5.1.12 Bordas e sombreamento	
5.1.13 Colunas	
5.1.14 Controle de alterações	
5.1.15 Impressão	
5.2 Editor de Planilhas Eletrônicas	
5.2.1 Funções básicas e suas finalidades	
5.2.2 Linhas, colunas e endereços de células	
5.2.3 Formatação de células	
5.2.4 Configuração de páginas	
5.2.5 Inserção de fórmulas básicas	
5.2.6 Classificação e filtro de dados	
5.2.7 Gráficos, quadros e tabelas	
5.2.8 Impressão	
5.3 Editor de Apresentações	
5.3.1 Funções básicas e suas finalidades	
5.3.2 Tipos	
5.3.3 Formatação	
5.3.4 Configuração de páginas	
5.3.5 Importação de figuras e objetos	
5.3.6 Inserção de tabelas e gráficos	
5.3.7 Arquivamentos	
5.3.8 Controles de exibição	
5.3.9 Criação de apresentações em slides e vídeos	
5.3.10 Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos	
6 INTERNET (WORLD WIDE WEB)	

6.1 Políticas de uso
 6.2 Navegadores
 6.3 Sites de busca
 324
 6.4 Download e gravação de arquivos
 6.5 Ferramentas de comunicação online
 6.5.1 Plataformas de comunicação audiovisual
 6.5.2 Aplicativos de mensagens e videoconferência
 6.5.3 Correio eletrônico (e-mail)
 6.5.4 Reuniões online: Planejamento, Condução e Documentação
 6.6 Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
 6.7 Armazenamento e compartilhamento em nuvem
 7 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO
 7.1 Pilares da Segurança da Informação
 7.1.1 Definições
 7.2 Legislação vigente da Segurança da Informação
 7.3 Golpes na internet
 7.3.1 Tipos
 7.4 Contas e Senhas
 7.5 Navegação segura na internet
 7.6 Backup
 7.7 Códigos maliciosos (Malware)
 8 COMUNICAÇÃO EM EQUIPES DE TRABALHO
 8.1 Dinâmica do trabalho em equipe
 8.2 Busca de consenso
 8.3 Gestão de Conflitos

Sustentabilidade nos Processos Industriais – 8h

1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

1.1 Meio Ambiente

1.1.1 Definição

1.1.2 Relação entre homem e o meio ambiente

1.2 Recursos Naturais

1.2.1 Definição

1.2.2 Renováveis

1.2.3 Não renováveis

1.3 Sustentabilidade

1.3.1 Definição

1.3.2 Pilares

1.3.3 Políticas e Programas

1.4 Produção e consumo inteligente

1.4.1 Uso racional de recursos e fontes de energia

2 POLUIÇÃO INDUSTRIAL

2.1 Definição

2.2 Resíduos Industriais

2.2.1 Caracterização

2.2.2 Classificação

2.2.3 Destinação

2.3 Ações de prevenção da Poluição Industrial 2.3.1 Redução 2.3.2 Reciclagem 2.3.3 Reuso 2.3.4 Tratamento 2.3.5 Disposição 327 2.4 Alternativas para prevenção da poluição 2.4.1 Ciclo de Vida (Definição e Fases) 2.4.2 Logística Reversa (Definição e Objetivo) 2.4.3 Produção mais limpa (Definição e Fases) 2.4.4 Economia Circular (Definição e Princípios) 3 ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO 3.1 Princípios de organização 3.2 Organização de ferramentas e instrumentos 3.2.1 Formas 3.2.2 Importância 3.3 Organização do espaço de trabalho 3.4 Conceitos de organização e disciplina no trabalho 3.4.1 Atividades 3.4.2 Tempo 3.4.3 Compromisso Introdução ao Desenvolvimento de Projetos – 12h 1 PROJETOS 1.1 Definição 1.2 Tipos 1.3 Características 1.4 Fases 1.4.1 Concepção: ideação, pesquisa de anterioridade, registros e patentes 1.4.2 Fundamentação 1.4.3 Planejamento 1.4.4 Viabilidade 1.4.5 Execução 1.4.6 Resultados 1.4.7 Apresentação 1.5 Normas técnicas relacionadas a projetos 2 MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO 2.1 Método indutivo 2.2 Método dedutivo 2.3 Método hipotético-dedutivo 2.4 Método dialético 3 FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES E PERGUNTAS 3.1 Argumentação 3.2 Colaboração 3.3 Comunicação 4 POSTURA INVESTIGATIVA 5 ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	
---	--

INTRODUTÓRIO – 272h

Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos – 40h

1. Grandezas Físicas
 - 1.1. Unidades de Medida
 - 1.2. Sistema métrico decimal
 - 1.2.1. Números Decimais
 - 1.2.2. Potência de base 10
 - 1.3. Sistema Inglês
 - 1.3.1. Frações
 - 1.3.2. Números decimais
2. Elementos de Máquinas
 - 2.1. Elementos de fixação (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - 2.1.1. Parafusos, porcas e arruelas
 - 2.1.2. Rebites
 - 2.1.3. Anéis elásticos
 - 2.1.4. Pinos
 - 2.1.5. Cupilhas
 - 2.1.6. Chavetas
 - 2.2. Elementos de transmissão (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - 2.2.1. Acoplamentos
 - 2.2.2. Engrenagens
 - 2.2.3. Polias e correias
 - 2.2.4. Correntes
 - 2.2.5. Fuso de esferas
 - 2.2.6. Guias lineares
 - 2.2.7. Eixos
 - 2.3. Elementos de apoio (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - 2.3.1. Mancais de deslizamento
 - 2.3.2. Mancais de rolamento
 - 2.4. Ferramentas
 - 2.4.1. Manuais
 - 2.4.2. Elétricas
 - 2.4.3. Pneumáticas
3. Materiais de Construção Mecânica
 - 3.1. Classificação dos materiais
 - 3.1.1. Metais: ferrosos e não ferrosos
 - 3.1.2. Poliméricos
 - 3.2. Propriedades dos materiais
 - 3.2.1. Resistência mecânica
 - 3.2.2. Dureza
 - 3.2.3. Ductibilidade
 - 3.2.4. Condutividade térmica e elétrica
 - 3.2.5. Densidade

3.2.6. Rigidez dielétrica 4. Metrologia Aplicada à Fabricação Mecânica 4.1. Instrumentos de medição (tipos, características, aplicações, manuseio, guarda e conservação) 4.1.1. Régua graduada 4.1.2. Esquadro 4.1.3. Trena 4.1.4. Paquímetro 4.1.5. Micrômetro 4.1.6. Relógio comparador 4.1.7. Relógio apalpador 4.1.8. Goniômetro 4.2. Instrumentos de verificação 4.2.1. Calibrador de rosca 4.2.2. Calibrador de folga 4.3. Tolerâncias dimensionais 4.3.1. Sistema ISO/ABNT 4.3.2. Representação gráfica 4.4. Tolerância geométrica 4.4.1. Forma 4.4.2. Posição 4.4.3. Representação gráfica 5. Operações de Ajustagem Mecânica 5.1. Traçagem 5.2. Limagem 5.3. Corte 5.3.1. Serramento 5.3.2. Guilhotina 5.4. Furação 5.5. Roscamento 5.5.1. Macho 5.5.2. Cossinete 5.6. Conformação 5.7. Ferramentas manuais aplicadas a ajustagem mecânica 6. Introdução aos Processos de Fabricação Mecânica Aplicados à Mecatrônica 6.1. Usinagem convencional 6.1.1. Máquinas e equipamentos 6.1.2. Acessórios 6.1.3. Ferramentas 6.1.4. Insumos 6.2. Usinagem por Comando Numérico Computadorizado - CNC 6.2.1. Máquinas e equipamentos 6.2.2. Softwares 6.2.3. Acessórios 6.2.4. Ferramentas	
--	--

- 6.2.5. Insumos
- 6.3. Manufatura aditiva
 - 6.3.1. Equipamentos
 - 6.3.2. Softwares
 - 6.3.3. Acessórios
 - 6.3.4. Materiais e insumos

Comunicação e Informática Aplicada – 32h

- 1. Comunicação Oral e Escrita
 - 1.1. Leitura e interpretação de textos técnicos
 - 1.2. Estrutura de frases e parágrafos
 - 1.3. Gramática aplicada ao texto
 - 1.4. Técnicas de argumentação
 - 1.5. Técnicas de apresentação
- 2. Pesquisa
 - 2.1. Tipos de pesquisa
 - 2.1.1. Bibliográfica
 - 2.1.2. Pesquisa em publicações eletrônicas
 - 2.1.3. Pesquisa de campo
 - 2.2. Apresentação de resultados de pesquisas
 - 2.2.1. Tema
 - 2.2.2. Objetivo
 - 2.2.3. Método
 - 2.2.4. Análise das informações
 - 2.2.5. Síntese das informações
 - 2.2.6. Citações
 - 2.3. Bibliografias confiáveis e não confiáveis
- 3. Editor de Textos
 - 3.1. Frases, parágrafos, relatórios técnicos e tabelas
 - 3.2. Ferramentas de desenho
- 4. Planilhas Eletrônicas
 - 4.1. Funções/finalidades
 - 4.2. Linhas, colunas e endereços de células
 - 4.3. Formatação de células
 - 4.4. Configuração de páginas
 - 4.5. Inserção de fórmulas
 - 4.6. Elaboração de gráficos
 - 4.7. Classificação e filtro de dados

Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados – 60h

- 1. Organização dos Dados e Informações
 - 1.1. Coleta
 - 1.2. Seleção
 - 1.3. Organização
 - 1.4. Análise
 - 1.5. Segurança de dados
 - 1.6. Apresentação de informações

1.6.1. Softwares de documentação (editor de texto e planilhas) 1.6.2. Uso de ferramentas WEB (pesquisa, e-mail, armazenagem e compartilhamento em nuvem, entre outros) 2. Escala 2.1. Definição 2.2. Tipos 2.3. Aplicação 2.4. Razão, proporção e regra de três simples 2.5. Técnicas de desenho em escala 3. Leitura e Interpretação de Desenhos Técnicos 3.1. Instrumentos e utensílios de desenho 3.2. Formatos de papel e dobramentos de folhas 3.3. Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas 3.4. Escrita 3.5. Simbologia 3.6. Cota do desenho 3.7. Diagramas 3.8. Perspectivas, vistas e cortes 3.9. Folha de desenho - layout e dimensões 3.10. Planta baixa, situação e implantação 4. Metrologia Aplicada a Sistemas Automatizados 4.1. Conceito, histórico e aplicação 4.2. Normas Técnicas básicas para Metrologia 4.3. Unidades de medidas e conversões 4.4. Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos 4.4.1. Régua graduada 4.4.2. Trena 4.4.3. Esquadro 4.4.4. Paquímetro 4.4.5. Goniômetro / Transferidor de Grau 4.5. Tolerâncias dimensionais / geométricas 5. Desenho Assistido por Computador - CAD, Aplicado a Sistemas Automatizados 5.1. Tipos de Softwares 5.1.1. Características 5.1.2. Interfaces 5.2. Áreas gráficas 5.2.1. Características 5.2.2. Customização 5.3. Sistemas de coordenadas 5.4. Comandos 5.5. Configuração 5.5.1. Linhas 5.5.2. Hachuras 5.5.3. Textos	
---	--

- 5.5.4. Dimensionamento
- 5.5.5. Impressão
- 5.5.6. Camadas (layers)
- 5.6. Perspectivas isométricas
- 5.7. Desenhos de vistas ortogonais

Fundamentos de Eletroeletrônica – 100h

- 1. Matemática Aplicada
 - 1.1. Operações básicas
 - 1.1.1. Soma
 - 1.1.2. Subtração
 - 1.1.3. Multiplicação
 - 1.1.4. Divisão
 - 1.2. Operações com números decimais
 - 1.3. Fração
 - 1.4. Razão e proporção
 - 1.5. Potência de base dez
 - 1.6. Notação científica
 - 1.7. Cálculo de área e volume
- 2. Fundamentos da Eletricidade
 - 2.1. Estrutura da matéria
 - 2.2. Carga elétrica
 - 2.3. Eletrização
 - 2.4. Campo elétrico
 - 2.5. Força elétrica
 - 2.6. Lei Coulomb
 - 2.7. Potencial elétrico
 - 2.8. Grandezas elétricas
 - 2.8.1. Corrente elétrica
 - 2.8.2. Tensão elétrica
 - 2.8.3. Resistência e resistividade
 - 2.8.4. Potência elétrica
 - 2.9. Energia elétrica
 - 2.10. Fontes geradoras de energia elétrica
 - 2.11. Condutores, isolantes e semicondutores
 - 2.12. Magnetismo e eletromagnetismo
 - 2.13. Transformadores
- 3. Unidades de Medidas
 - 3.1. Sistema Internacional de Unidades (SI)
 - 3.2. Unidades de medidas elétricas
 - 3.3. Múltiplos e submúltiplos
 - 3.4. Instrumentos de medição
 - 3.4.1. Características e aplicações
 - 3.4.2. Ohmímetro
 - 3.4.3. Amperímetro
 - 3.4.4. Voltímetro
 - 3.4.5. Multímetros
 - 3.4.6. Wattímetro
 - 3.4.7. Megômetro
 - 3.4.8. Osciloscópio
- 4. Circuitos Elétricos em Corrente Contínua (CC)
 - 4.1. Associação de resistores
 - 4.1.1. Paralelo
 - 4.1.2. Série
 - 4.1.3. Misto
 - 4.2. Leis e teoremas
 - 4.2.1. Kirchhoff
 - 4.2.2. Ohm (1ª e 2ª lei)

4.3. Tipos de cargas em circuitos e simbologias

4.3.1. Capacitivas

4.3.2. Indutivas

4.3.3. Resistivas

5. Circuitos Elétricos em Corrente Alternada (CA)

5.1. Matemática aplicada a Circuitos de Corrente Alternada

5.1.1. Trigonometria

5.1.2. Números complexos

5.2. Corrente elétrica alternada

5.2.1. Amplitude

5.2.2. Período

5.2.3. Frequência

5.3. Potência em circuitos de corrente alternada

5.3.1. Fator de potência

5.3.2. Aparente

5.3.3. Reativa

5.3.4. Ativa

5.4. Circuito em corrente alternada

5.4.1. Resistivo

5.4.2. Indutivo

5.4.3. Capacitivo

5.4.4. Impedância (RL, RC e RLC)

6. Eletrônica Analógica

6.1. Diodos semicondutores

6.2. Retificadores monofásicos

6.3. Filtros capacitivos

6.4. Reguladores de tensão

7. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Dispositivos de Sistemas Automatizados

7.1. Equipamentos e ferramentas manuais

7.1.1. Tipos

7.1.2. Características e especificações

7.1.3. Aplicação

7.2. Equipamentos e ferramentas elétricas

7.2.1. Tipos

7.2.2. Características e especificações

7.2.3. Aplicação

7.3. Insumos

7.3.1. Tipos

7.3.2. Características e especificações

7.3.3. Aplicação

Lógica de Programação – 40h

1. Sistemas de Numeração

1.1. Sistema binário

1.2. Sistema octal

1.3. Sistema decimal

1.4. Sistema hexadecimal

1.5. Conversões entre os sistemas

2. Circuitos Lógicos

2.1. Função lógica

2.2. Tabela verdade

3. Elementos de Programação

3.1. Tipos primitivos

3.2. Tipos de variáveis 3.3. Constante 3.4. Atribuição 3.5. Instrução 3.6. Expressões 3.6.1. Aritméticas 3.6.2. Lógicas 3.7. Operadores 3.7.1. Lógicos 3.7.2. Relacionais 4. Algoritmo 4.1. Definição 4.2. Características 4.3. Condição lógica 4.4. Formas de representação 4.4.1. Forma textual 4.4.2. Forma gráfica 4.5. Estrutura de algoritmo 4.5.1. Declaração de variáveis 4.5.2. Operação de atribuição 4.5.3. Operações de entrada e saída 4.5.4. Tipos: sequencial; condicional; de repetição 5. Linguagem de Programação Aplicada a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados 5.1. Tipos 5.2. Evolução das linguagens 5.3. Paradigmas de linguagem 5.4. Sintaxe e semântica 5.5. Normas aplicadas	
10 Conteúdos Específicos:	11 CH parcial: 976h

ESPECÍFICO I – 376h

Sistemas Microcontrolados – 60h

1. Eletrônica Digital
 - 1.1. Códigos numéricos e alfanuméricos
 - 1.2. Código BCD (Binary Coded Decimal)
 - 1.3. Expressões Booleana
 - 1.3.1. Teoremas de álgebra booleana (De Morgan)
 - 1.3.2. Simplificação algébrica (Mapa de Karnaugh)
 - 1.4. Portas lógicas e tabela verdade
 - 1.5. Multiplexadores
 - 1.6. Conversores D/A e A/D
 - 1.7. Codificadores e decodificadores
2. Microcontroladores
 - 2.1. Arquitetura de microcontroladores
 - 2.2. Tipos de microcontroladores
 - 2.2.1. Identificação de terminais e teste de funcionamento
 - 2.3. Algoritmos
 - 2.4. Programação de microcontroladores
 - 2.5. Tipos de dados
 - 2.6. Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores
 - 2.7. Estruturas de decisão e repetição
 - 2.8. Interrupções internas e externas
 - 2.9. Entradas e saídas analógicas
 - 2.10. Entrada e saída de dados
 - 2.11. Protocolos de comunicação
 - 2.12. Simulação do funcionamento através de software
3. Montagem de Sistemas Microcontrolados
 - 3.1. Planejamento de montagem e instalação
 - 3.1.1. Cronograma
 - 3.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
 - 3.1.3. Listas de materiais
 - 3.1.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
 - 3.1.5. Análise Preliminar de Riscos (APR)
 - 3.1.6. Lista de EPIs e EPCs
 - 3.1.7. Plano de Trabalho
 - 3.1.8. Lista de verificações (checklist)
 - 3.1.9. Fases do trabalho de instalação
 - 3.2. Simulação de circuitos microcontrolados
 - 3.3. Desenho de placa de circuitos microcontrolados
 - 3.4. Sequência de montagem de placa de circuitos microcontrolados com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through hole - PTH
 - 3.5. Testes de funcionamento de circuitos microcontrolados
 - 3.6. Otimização dos processos de montagem
 - 3.6.1. Técnicas de gestão de tempo
 - 3.7. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem
4. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Microcontrolados

4.1. Equipamentos e ferramentas manuais 4.1.1. Tipos 4.1.2. Características e especificações 4.1.3. Aplicação 4.1.4. Manuseio, guarda e conservação 4.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 4.2.1. Tipos 4.2.2. Características e especificações 4.2.3. Aplicação 4.2.4. Manuseio, guarda e conservação 4.3. Insumos 4.3.1. Tipos 4.3.2. Características e especificações 4.3.3. Aplicação 5. Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Microcontrolados 5.1. Definição 5.2. Aplicação 5.3. Protocolo de comunicação 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 6.1. Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais) 6.2. Diagramas elétricos e eletrônicos 6.3. Normas Regulamentadoras 6.4. Normas ambientais Pertinentes 6.5. Normas Internas da Indústria 6.6. Procedimentos Técnicos 6.7. Ordem de Serviço 7. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação Sistemas Microcontrolados 7.1. Normas de Segurança 7.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva 7.3. Riscos inerentes às atividades de instalação 7.4. Acidentes de trabalho: tipos, características e	
---	--

prevenção 7.5. Descarte de Resíduos 7.6. Ergonomia

Sistemas Eletrônicos – 60h

1. Planejamento da Instalação de Dispositivos Eletrônicos

1.1. Ordem de Serviço

1.2. Previsão de recursos

1.2.1. Cronograma

1.2.2. Disponibilidade

(turnos de trabalho,
acesso e liberação)

1.2.3. Listas de materiais

1.2.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos

1.2.5. Lista de EPIs e EPCs

1.3. Análise Preliminar de Riscos (APR)

1.3.1. Estruturas para instalação

1.4. Plano de Trabalho

1.5. Lista de verificações (checklist)

1.6. Fases do trabalho de instalação

2. Componentes Eletrônicos

2.1. Transistores

2.1.1. Tipos: Bipolar de Junção (BJT), Efeito de Campo (FET)

2.1.2. Características

2.1.3. Circuitos de polarização

2.1.4. Tipos de Aplicações: transistor como chave, amplificador de sinais, regulador de tensão

2.1.5. Identificação de terminais e teste de funcionamento

2.2. Acoplador Óptico	
2.2.1. Tipos	
2.2.2. Características	
2.2.3. Aplicações	
2.2.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento	
2.3. Amplificadores operacionais	
2.3.1. Definição	
2.3.2. Características	
2.3.3. Tipos de aplicações	
2.3.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento	
2.4. Osciladores	
2.4.1. Tipos	
2.4.2. Características	
2.4.3. Aplicações	
2.4.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento	
2.5. Semicondutores de potência	
2.5.1. Retificador controlado de silício (SCR)	
2.5.2. DIAC e TRIAC	
2.5.3. Transistores de efeito de campo (MOSFET)	
2.5.4. Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)	
2.5.5. Identificação de terminais e teste de funcionamento	
3. Montagem de Sistemas Eletrônicos	
3.1. Simulação de circuitos eletrônicos	
3.2. Desenho de placa eletrônica	
3.3. Sequência de montagem de placa eletrônica com Componentes Surface Mounting Devices	

- SMD - e Pin Through Hole - PTH 3.4. Testes de funcionamento de circuitos eletrônicos 3.5. Otimização dos processos de montagem 3.5.1. Técnicas de gestão de tempo 3.6. Ferramentas da] Qualidade aplicada a montagem 4. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Eletrônicos 4.1. Equipamentos e ferramentas manuais 4.1.1. Tipos 4.1.2. Características e especificações 4.1.3. Aplicação Manuseio, guarda e conservação 4.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 4.2.1. Tipos 4.2.2. Características e especificações Aplicação 4.2.3. Manuseio, guarda e conservação 4.3. Insumos 4.3.1. Tipos 4.3.2. Características e especificações 4.3.3. Aplicação 5. Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Eletrônicos 5.1. Definição 5.2. Aplicação 5.3. Protocolo de comunicação 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 6.1. Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais) 6.2. Diagramas elétricos e eletrônicos 6.3. Normas Regulamentadoras 6.4. Normas ambientais pertinentes 6.5. Normas Internas da Indústria 6.6. Procedimentos	
---	--

Técnicos

6.7. Ordem de Serviço

7. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação e Montagem de Sistemas Eletrônicos

7.1. Normas de Segurança

7.2. Normas ambientais pertinentes

7.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva

7.4. Riscos inerentes às atividades de instalação

7.5. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção

7.6. Descarte de Resíduos

7.7. Ergonomia

Processos de Fabricação Mecânica – 100h

1. Planejamento dos Processos de Fabricação Mecânica

1.1. Previsão de recursos

1.1.1. Cronograma

1.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)

1.1.3. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos

1.1.4. Lista de EPIs e EPCs

1.2. Análise Preliminar de Riscos (APR)

1.3. Lista de verificações (checklist)

1.4. Fases do trabalho defabricação

2. Tecnologia dos Materiais

2.1. Materiais metálicos

2.1.1. Ferrosos

2.1.2. Não ferrosos

2.2. Materiais poliméricos

2.3. Tratamento térmico dos aços

2.3.1. Têmpera

2.3.2. Revenimento

2.3.3. Recozimento

2.3.4. Normalização

2.4. Tratamento

termoquímico

2.4.1. Cementação

2.4.2. Nitretação

2.5. Corrosão

2.5.1. Formas de proteção

3. Processos de Fabricação

3.1. Fundição

3.2. Conformação

Mecânica

3.2.1. Laminação

3.2.2. Extrusão

3.2.3. Trefilação

3.2.4. Estampagem

3.2.5. Forjamento	
3.3. Corte e dobra	
3.4. Soldagem	
3.4.1. Eletrodo revestido	
3.4.2. Oxiacetilênica	
3.4.3. MIG/MAG	
3.4.4. TIG	
3.4.5. Laser	
3.4.6. Colagem	
3.4.7. Por resistência elétrica	
4. Fundamentos de Fabricação Mecânica	
4.1. Ferramentas e instrumentos	
4.1.1. Tipos	
4.1.2. Características	
4.1.3. Aplicações	
4.1.4. Manuseio, guarda e conservação	
4.2. Máquinas e equipamentos (tipos, características e finalidades)	
4.2.1. Usinagem convencional	
4.2.2. Usinagem CNC	
4.3. Parâmetros de Usinagem	
4.3.1. Velocidade de corte	
4.3.2. Avanço	
4.3.3. Profundidade de corte	
4.3.4. Rotação	
4.4. Fluidos de corte	
4.4.1. Tipos	
4.4.2. Aplicações	
4.4.3. Cuidados ambientais	
4.5. Ferramentas da Qualidade aplicadas à fabricação	
4.5.1. Fluxograma	
4.5.2. Cronograma	
5. Usinagem Convencional	
5.1. Torneamento	
5.1.1. Externo	
5.1.2. Interno	

5.2. Fresamento	
5.2.1. Horizontal	
5.2.2. Vertical	
5.3. Furação	
5.4. Ajustagem	
6. Usinagem com Máquinas CNC	
6.1. Tipos de máquinas	
6.2. Eixos da máquina	
6.3. Pontos zero e preset de máquina	
6.4. Sistema de coordenadas absolutas e incrementais	
6.5. Programação CNC	
6.5.1. Estrutura básica de programação	
6.5.2. Códigos de máquina	
6.5.3. Funções G	
6.5.4. Programação básica em dois eixos	
6.5.5. Programação básica em três eixos	
6.6. Manufatura Assistida por Computador - CAM	
6.6.1. Importação de arquivos de desenho	
6.6.2. Parâmetros para usinagem	
6.6.3. Cálculo de trajetória da ferramenta	
6.6.4. Simulação de usinagem	
6.6.5. Geração de programa	
7. Manufatura Aditiva	
7.1. Equipamentos	
7.2. Softwares	
7.3. Acessórios	
7.4. Materiais e insumos	
7.5. Impressão 3D	
8. Montagem de Conjuntos Mecânicos	
8.1. Preparação de componentes mecânicos	
8.2. Procedimentos	
8.3. Ajustes	
9. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação	
9.1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)	
9.2. Normas Técnicas	

9.3. Desenhos técnicos mecânicos
 9.4. Normas Regulamentadoras
 9.5. Normas ambientais pertinentes
 9.6. Normas Internas da Indústria
 9.7. Procedimentos Técnicos
 9.8. Ordem de Serviço
 10. Organização e Segurança nos Serviços de Fabricação Mecânica
 10.1. Preparação do ambiente de trabalho
 10.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
 10.3. Registro de serviço
 10.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 10.4.1. Tipos
 10.4.2. Características
 10.4.3. Aplicação e usabilidade
 10.4.4. Guarda e conservação
 10.5. Inspeção de segurança
 10.6. Segurança na Operação de Máquinas e Equipamentos - NR12
 10.7. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas
 10.8. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)
 10.9. Gestão de resíduos

Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos – 60h

1. Sistemas Eletropneumáticos
 1.1. Ar comprimido
 1.1.1. Sistema de produção, distribuição e tratamento
 1.1.2. Características físicas
 1.2. Componentes pneumáticos
 1.2.1. Unidade de preparação
 1.2.2. Atuadores pneumáticos
 1.2.3. Mangueiras e conexões
 1.3. Eletroválvulas
 1.3.1. Direcionais
 1.4. Circuitos

eletropneumáticos	
1.4.1. Diagramas: elétrico e pneumático	
1.4.2. Simbologia Diagrama	
1.4.3. Diagrama trajeto	
-passo	
1.4.4. Representação algébrica	
1.4.5. Software de simulação	
2. Montagem de Circuitos Eletropneumáticos	
2.1. Desenho de esquemas eletropneumáticos	
2.2. Planejamento da Instalação	
2.3. Sequência de montagem	
2.4. Instalação de componentes	
2.5. Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial	
2.5.1. Serial	
2.5.2. Ethernet	
2.5.3. Wireless (IOT)	
2.6. Testes de funcionamento	
2.7. Ferramentas para instalação	
2.7.1. Aplicação	
2.7.2. Manuseio	
2.7.3. Guarda e conservação	
2.8. Ferramentas da Qualidade aplicadas a Instalação	
2.8.1. Fluxograma	
2.8.2. Cronograma	
3. Sistemas Eletrohidráulicos	
3.1. Fluidos hidráulicos	
3.1.1. Tipos	
3.1.2. Características	
3.1.3. Aplicações	
3.2. Componentes	

Hidráulicos	
3.2.1. Unidade	
Hidráulica	
3.2.2. Válvulas	
Reguladora pressão	
3.2.3. Atuadores	
hidráulicos	
3.2.4. Tubulações e	
conexões	
3.3. Eletroválvulas	
3.3.1. Direcionais	
3.3.2. Proporcionais	
3.4. Circuitos	
eletrohidráulicos	
3.4.1. Diagramas:	
elétrico e hidráulico	
3.4.2. Simbologia	
3.4.3. Diagrama	
trajeto	
-passo	
3.4.4. Representação	
algébrica	
3.4.5. Software de	
simulação	
4. Montagem de Circuitos	
Eletrohidráulicos	
4.1. Desenho de	
esquemas	
eletrohidráulicos	
4.2. Planejamento da	
instalação	
4.3. Sequência de	
montagem	
4.4. Instalação de	
componentes	
4.5. Instalação de	
válvulas com	
comunicação em rede	
industrial	
4.5.1. Serial	
4.5.2. Ethernet	
4.5.3. Wireless (IOT)	
4.6. Testes de	
funcionamento	
4.7. Ferramentas para	
instalação	
4.7.1. Aplicação	
4.7.2. Manuseio	
4.7.3. Guarda e	

conservação	
4.8. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação	
4.8.1. Fluxograma	
4.8.2. Cronograma	
5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação	
5.1. Referências Normativas	
5.2. Simbologia	
5.3. Elementos Funcionais	
5.4. Mecanismos de Acionamento	
5.5. Sistema de produção, distribuição e tratamento	
5.6. Ordem de Serviço	
5.7. Manual do Fabricante	
6. Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos	
6.1. Preparação do ambiente de trabalho	
6.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho	
6.3. Registro de serviço	
6.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)	
6.4.1. Tipos	
6.4.2. Características	
6.4.3. Aplicação e usabilidade	
6.4.4. Guarda e Conservação	
6.5. Inspeção de segurança	
6.6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas	
6.7. Precauções a serem tomadas nas instalações	

(utilização ferramentas,
riscos ocupacionais,
riscos elétricos, riscos
físicos, risco químico)
6.8. Gestão de Resíduos

Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação – 16h

1. Área e Segmento Tecnológico
de Interesse Alinhado ao Perfil
Profissional

1.1. Características

1.2. Transformações históricas
e recentes

1.3. Tendências futuras

1.3.1. Aspectos técnicos e
tecnológicos

1.3.2. Aspectos sociais

1.3.3. Aspectos
econômicos

1.3.4. Aspectos políticos

1.3.5. Aspectos
ambientais

1.4. Necessidades, gargalos,
oportunidades, riscos e
desafios contemporâneos da
área/segmento

1.5. Oportunidades de
inovação na área ou
segmento tecnológico

1.5.1. Pesquisas
bibliográficas

1.5.2. Pesquisas de
campo

1.5.3. Identificação e
delimitação do tema e do
problema a ser
investigado

1.5.4. Pesquisa de
anterioridade

2. Metodologias e Ferramentas
de Pesquisa Bibliográficas e de
Campo

2.1. Para a coleta de dados e
informações

2.2. Para a sistematização de
dados e informações

2.3. Para análise de dados e
informações

3. Ferramentas de Ideação para a Criação, Elaboração e Construção de Soluções Inovadoras

3.1. Tipos de ferramentas de ideação

3.1.1. Mapa de empatia

3.1.2.

Triz de ideias Crazy

8

3.1.3. Funil de ideias

3.1.4. Matriz de alinhamento

3.1.5. Como poderíamos?

3.1.6. Benchmarking

3.1.7. Brainstorming/Mural de possibilidades

3.1.8. Matriz de prioridades

3.1.9. Outras ferramentas

3.2. Características

3.3. Funções

3.4. Requisitos de aplicação

3.5. Sessões de ideação colaborativa

4. Plano de Desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora

4.1. Previsão e delimitação de resultados parciais esperados

4.2. Definição de resultado final do projeto

4.3. Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado)

4.4. Plano inicial de gerenciamento do projeto

4.4.1. Necessidades dos interessados (stakeholders)

4.4.2. Cronograma

4.4.3. Escopo do projeto

4.4.4. Restrições

4.4.5. Aquisições

4.4.6. Recursos envolvidos

4.4.7. Plano de risco e perdas do projeto

5. Ferramentas para a Estruturação e Sistematização de Informações do Projeto

5.1. Metodologias para a elaboração do projeto

5.2. Tipos de ferramentas

5.2.1. Formulários

5.2.2. Ferramentas de apresentação

5.2.3. Planilhas de Acompanhamento

5.2.4. Painéis

5.2.5. Ferramentas físicas e digitais de gestão

5.3. Documentação para o início do desenvolvimento do projeto

6. Requisitos da Exequibilidade do Projeto

6.1. Normas técnicas aplicáveis ao projeto

6.2. Resoluções

6.3. Regulamentações

6.3.1. Quanto à viabilidade

6.3.2. Quanto às restrições

6.3.3. Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança

6.4. Documentação para o desenvolvimento do projeto

6.4.1. Resumos executivos

6.4.2. Relatórios

7. Identificação de Problemas e Necessidades no Trabalho

Acionamentos Eletroeletrônicos – 80h

1. Motores Elétricos

1.1. Definição

1.2. Tipos e características

1.3. Esquema de ligação do motor

1.4. Verificação de funcionamento

1.4.1. Rotação

1.4.2. Corrente Nominal e de Partida	
1.4.3. Tensão Elétrica	
1.5. Eficiência energética em motores elétricos	
1.5.1. Rendimento	
1.5.2. Fator de potência	
1.6. Dados de placa do Motor	
2. Montagem de Acionamentos	
2.1. Planejamento de montagem e instalação	
2.1.1. Cronograma	
2.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)	
2.1.3. Listas de materiais	
2.1.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos	
2.1.5. Análise Preliminar de Riscos (APR)	
2.1.6. Lista de EPIs e EPCs	
2.1.7. Plano de trabalho	
2.1.8. Lista de verificações (checklist)	
2.1.9. Fases do trabalho de instalação	
2.2. Testes de funcionamento de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos	
2.3. Aplicação de Sensores Digitais	
2.3.1. Sensores ópticos	
2.3.2. Sensores indutivos	
2.3.3. Sensores capacitivos	
2.3.4. Sensores pressostato	
2.3.5. Sensores termostato	
2.3.6. Chave fim de curso	
2.3.7. Sensor magnético	
2.4. Acionamentos	

convencionais 2.4.1. Tipos: direta (com e sem reversão), indireta (estrela - triângulo) 2.4.2. Características 2.4.3. Especificação 2.4.4. Montagem 2.5. Acionamentos eletroeletrônicos 2.5.1. Tipos (chave soft starter, inversor de frequência e servoacionamento) 2.5.2. Características 2.5.3. Especificação 2.5.4. Instalação e parametrização 2.5.5. Comissionamento, diagnóstico e parametrização via aplicativo 2.6. Dispositivos de comando, manobra, sinalização e proteção (Características, identificação, simbologia, especificações) 2.6.1. Botões de comando 2.6.2. Sinalização: luminosa e sonora 2.6.3. Contatores de potência 2.6.4. Contatores auxiliares 2.6.5. Relés temporizadores (retardo na energização e desenergização, pulso na energização e cíclicos) 2.6.6. Relés de monitoramento de nível 2.6.7. Relés de proteção contra sobrecarga 2.6.8. Relés falta de fase 2.6.9. Disjuntor motor 2.6.10. Disjuntor	
---	--

termomagnético 2.6.11. Interruptor Diferencial Residual - IDR 2.6.12. Fusíveis 2.6.13. Disjuntores com conectividade wireless e controle via aplicativo web 2.7. Otimização dos processos de montagem 2.7.1. Técnicas de gestão de tempo 2.8. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem 3. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 3.1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais) 3.2. Diagramas elétricos e eletrônicos 3.3. Normas Regulamentadoras 3.4. Normas ambientais pertinentes 3.5. Normas Internas da Indústria 3.6. Procedimentos Técnicos 3.7. Ordem de Serviço 4. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Acionamentos Eletroeletrônicos 4.1. Equipamentos e ferramentas manuais 4.1.1. Tipos 4.1.2. Características e especificações 4.1.3. Aplicação 4.1.4. Manuseio, guarda e conservação 4.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 4.2.1. Tipos 4.2.2. Características e especificações 4.2.3. Aplicação 4.2.4. Manuseio, guarda e conservação 4.3. Insumos 4.3.1. Tipos 4.3.2. Características e especificações 4.3.3. Aplicação 5. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação de Acionamentos Eletroeletrônicos 5.1. Normas de Segurança 5.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva 5.3. Riscos inerentes às atividades de instalação 5.4. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção 5.5. Descarte de Resíduos	
--	--

5.6. Ergonomia

ESPECÍFICO II – 372h

Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos - 100 h

1. Sistemas de Produção

1.1. Classificação e características dos sistemas de produção

1.2. Logística

1.3. Dimensionamento e controle de estoques

1.4. Células de manufatura

1.5. Sistemas flexíveis de manufatura

1.6. Leiautes industriais

1.7. Manufatura enxuta

1.8. Indicadores de produtividade

1.9. Manufatura digital

1.9.1. Digitalização

1.9.2. Simulação

1.9.3. Comissionamento virtual

1.9.4. Manufatura virtual

1.10. Rastreabilidade

1.10.1. RFID

1.10.2. QR-Code

2. Robótica

2.1. Componentes dos sistemas robotizados

2.2. Características dos robôs industriais

2.2.1. Eixos

2.2.2. Entradas e saídas físicas

2.2.3. Payload

2.2.4. Range de alcance

2.2.5. Tipos de aplicações

2.2.6. Interface de programação

2.2.7. Precisão

2.2.8. Repetibilidade

2.2.9. Interface de comunicação

2.3. Desempenho de robôs

2.4. Classificação dos robôs

2.5. Sistemas de Coordenadas

2.6. Programação de Robôs Industriais

2.6.1. Funções básicas

2.6.2. Comandos básicos

2.6.3. Linguagens de programação

2.6.4. Métodos de programação de robôs

2.6.5. Programação Offline

2.7. Robótica avançada

2.7.1. Robôs colaborativos

2.7.2. Robôs autônomos

2.7.3. Veículo guiado

2.7.4. Automaticamente - AGV

2.7.5. Robôs Móveis Autônomos - AMR	
2.7.6. Sensoriamento	
2.7.7. Sistemas de visão	
2.8. Segurança de máquinas	
2.8.1. Normas Regulamentadoras	
2.8.2. Dispositivos de segurança de máquinas e sistemas mecatrônicos: controlador de segurança, relé de segurança, sensores de segurança	
3. Integração de Dispositivos Mecatrônicos	
3.1. Equipamentos, dispositivos e sistemas	
3.1.1. Controlador Lógico Programável -CLP	
3.1.2. Inversores e conversores	
3.1.3. Interface Humano Máquina - IHM	
3.1.4. Sensores digitais e analógicos	
3.1.5. Dispositivos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	
3.1.6. Sistemas embarcados	
3.1.7. Servoacionamento	
3.2. Infraestrutura	
3.2.1. Ligações elétricas	
3.2.2. Interface de entrada e saída (I/O)	
3.2.3. Tipos de redes implementadas	
3.2.4. Características do ambiente	
3.3. Comunicação em rede entre os dispositivos de sistemas mecatrônicos	
3.3.1. CLP e INVERSOR	
3.3.2. CLP e REMOTA	
3.3.3. CLP e Sistema de supervisão	
3.3.4. CLP e Robô	
3.3.5. Sistema corporativo e sistema de automação	
3.3.6. Banco de dados a banco de dados	
3.3.7. CLP e API	
(TAGOlo, NodeRed)	
3.3.8. MQTT Broker	
3.4. Ferramentas manuais e elétricas	
3.4.1. Tipos	
3.4.2. Características	
3.4.3. Manuseio, guarda e conservação	
3.5. Ferramentas da Qualidade aplicadas à integração de dispositivos em sistemas mecatrônicos	
4. Tratamento e Comunicação de Dados	
4.1. Protocolos de comunicação	
4.2. Requisitos de dados	
4.3. Programação de scripts	
4.4. Manipulação de dados	
4.4.1. Sistemas supervisórios	
4.4.2. Banco de dados (SQL)	
5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação	
5.1. Norma IEC 61131-3	
5.2. Norma IEC 61449	
5.3. Normas	

Regulamentadoras

- 5.4. Manual de fabricante
- 5.5. Procedimentos Técnicos
- 5.6. Ordem de Serviço
- 5.7. Diagramas
- 6. Organização e Segurança nos Serviços de Integração de Dispositivos Robóticos e Mecatrônicos
 - 6.1. Preparação do ambiente de trabalho
 - 6.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
 - 6.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 - 6.3.1. Tipos
 - 6.3.2. Características
 - 6.3.3. Aplicação e usabilidade
 - 6.4. Inspeção de segurança
 - 6.5. Armazenamento e manuseio de materiais e insumos
 - 6.6. Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)
 - 6.7. Gestão de Resíduos

Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos – 32h

- 1. Gestão dos Processos
 - 1.1. Ferramentas de Controle (tipos, características e aplicação)
 - 1.1.1. Diagrama de Pareto
 - 1.1.2. Lista de verificação
 - 1.1.3. Relatório A3
 - 1.2. Sustentabilidade
 - 1.2.1. Princípios
 - 1.2.2. Indicadores
 - 1.3. Softwares de controle
 - 1.3.1. Conceito
 - 1.3.2. Operação
 - 1.3.3. Análise
- 2. Planejamento Operacional
 - 2.1. Conceito e aplicação
 - 2.2. Documentos normativos
 - 2.2.1. Legislações e normas
 - 2.2.2. Diretrizes internas
 - 2.2.3. Procedimentos Operacionais

2.2.4. Instruções de trabalho 2.3. Ferramentas de Planejamento (tipos, características e aplicação) 2.3.1. Fluxograma 2.3.2. Ciclo PDCA 2.3.3. Cronograma 2.3.4. 5W2H 2.3.5. Diagrama de Causa e Efeito 2.3.6. Matriz SWOT 3. Perfis Profissionais 3.1. Tipos 3.1.1. Comunicadores 3.1.2. Analistas 3.1.3. Executores 3.1.4. Planejadores 3.2. Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho 4. Gestão de Conflitos 4.1. Diferenças entre as gerações 4.1.1. Baby boomer, X, Y, Z, alfa, milleniuns... 4.2. Respeito às Diferenças 4.3. Habilidades da comunicação 4.4. Inteligência emocional 5. Soft Skills: Habilidades Comportamentais Requeridas pela Indústria 5.1. Liderança de equipe 5.1.1. Liderança exponencial 5.1.2. Estilos tradicionais de liderança 5.2. Orientação para resultados 5.3. Comunicação eficaz 5.4. Desafios e metas 5.5. Flexibilidade	
--	--

5.6. Colaboração
 5.7. Inclusão
 6. Gestão de Desempenho
 6.1. Avaliação
 6.1.1. Indicadores de desempenho
 6.1.2. Métodos de avaliação individual e coletivo
 6.2. Feedback
 6.3. Capacitação
 6.3.1. Técnicas de treinamento
 6.3.2. Disseminação de informações para equipes
 6.3.3. Verificação de desempenho
 6.3.4. Orientações para prevenção de acidentes
 7. Relações Institucionais Verticais e Horizontais
 7.1. Relação com pares
 7.2. Relação com líderes
 7.3. Relação com clientes internos e externos
 7.4. Relação com subordinados
 8. Relacionamentos em Equipes de Trabalho
 8.1. Trabalho em equipe
 8.2. Trabalho em grupo
 8.3. O relacionamento com os colegas de equipe
 8.4. Responsabilidades individuais e coletivas

Manutenção de Sistemas Mecatrônicos – 40h

1. Fundamentos da Manutenção
 1.1. Definição e histórico
 1.2. Tipos de manutenção
 1.2.1. Preventiva
 1.2.2. Preditiva
 1.2.3. Corretiva
 1.3. Registros da manutenção

1.3.1. Serviços de manutenção 1.3.2. Validação 1.3.3. Relatórios 1.4. Plano de manutenção 1.4.1. Materiais 1.4.2. Equipamentos de segurança 1.4.3. Ferramentas e instrumentos 1.4.4. Recursos humanos 1.4.5. Cronograma 1.4.6. Orçamento 1.4.7. Viabilidade técnica e financeira 1.4.8. Documentação 1.5. Ferramentas da qualidade 1.5.1. Diagrama de causa e efeito 1.5.2. 5S 1.5.3. MASP 1.5.4. FMEA 1.5.5. Pareto 1.6. Metodologias aplicadas na manutenção 1.6.1. Manutenção Produtiva Total (TPM) 1.6.2. Manutenção de Classe Mundial (WCM) 1.6.3. Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM) 1.6.4. Manutenção remota 1.7. Lubrificação industrial 1.7.1. Definição 1.7.2. Plano de lubrificação 1.7.3. Tipos de lubrificantes 1.7.4. Características dos lubrificantes 1.7.5. Aditivos para lubrificantes 1.7.6. Métodos de aplicação dos	
---	--

lubrificantes	
1.7.7. Armazenamento de lubrificantes	
2. Causas de Falhas e Defeitos em Sistemas Automatizados	
2.1. Sistemas de alimentação elétrica instáveis	
2.2. Conexões com mau contato	
2.3. Descargas atmosféricas e surtos	
2.4. Deterioração dos dispositivos e equipamentos	
2.5. Operação inadequada de dispositivos, equipamentos e processos	
2.6. Obstrução por falta de limpeza	
2.7. Aquecimento excessivo	
2.8. Fuga de corrente	
2.9. Curto -circuito	
2.10. Interferência eletromagnética	
2.11. Interferência eletrostática	
2.12. Falhas de comunicação durante a troca de dados remota	
2.13. Ajustes e configurações de dispositivos e equipamentos na rede de comunicação	
2.14. Falha na configuração do endereçamento dos dispositivos e equipamentos	
2.15. Sistema de transmissão mecânica	
2.16. Vibrações mecânicas	
2.17. Desgaste de componentes mecânico	
3. Metodologia de Diagnóstico	

de Defeitos 3.1. Coleta de dados 3.1.1. Inspeção visual 3.1.2. Informações do histórico 3.1.3. Medição de sinais (verificação de pontos quentes) 3.1.4. Monitoramento on line (IIoT) 3.2. Análise dos dados 3.2.1. Por comparação com esquema / diagrama do sistema automatizado 3.2.2. Por comparação com outro equipamento 3.2.3. Por análise de funcionamento 3.2.4. Por software 3.3. Relatórios de diagnóstico 3.4. Instrumentos de medição 3.4.1. Multímetro 3.4.2. Alicate amperímetro 3.4.3. Osciloscópio 3.4.4. Câmera termográfica 3.4.5. Testador de rede 3.4.6. Analisador de vibração 3.4.7. Jiga de Teste 4. Procedimentos de Manutenção em Sistemas Mecatrônicos 4.1. Testes em circuitos de alimentação 4.1.1. Medida de tensão 4.1.2. Medida de corrente 4.2. Testes dos dispositivos e equipamentos	
--	--

4.3. Teste de verificação via software 4.3.1. Conexões e interligações 4.3.2. Dispositivos e equipamentos 4.3.3. Dispositivos de proteção 4.4. Reparos ou substituições 4.5. Montagem e desmontagem de conjuntos mecânicos 4.6. Limpeza e reaperto das conexões 4.7. Ferramentas manuais, equipamentos e instrumentos 4.7.1. Tipos 4.7.2. Características 4.7.3. Manuseio, guarda e conservação 4.8. Ferramentas de Qualidade aplicados à manutenção de sistemas mecatrônicos 5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 5.1. Normas Técnicas 5.2. Normas Regulamentadoras 5.3. Manual de fabricante 5.4. Ordem de Serviço 5.5. Desenhos de montagem 5.5.1. Desenho mecânico 5.5.2. Diagrama de interligação elétrica 6. Organização e Segurança nos Serviços de Manutenção de Sistemas Mecatrônicos 6.1. Preparação do ambiente de trabalho 6.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho	
--	--

6.3. Registro de serviço
 6.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 6.4.1. Tipos
 6.4.2. Características
 6.4.3. Aplicação e usabilidade
 6.5. Inspeção de segurança
 6.6. Armazenamento e manuseio de materiais
 6.7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)
 6.8. Gestão de resíduos
 6.9. Prevenção da poluição ao meio ambiente
 6.10. Legislação ambiental na manutenção

Modelagem de Projetos de Inovação – 20h

1. Recursos Demandados pelo Projeto
 1.1. Previsão de soluções tecnológicas
 1.1.1. Relação custo x benefício
 1.2. Necessidades de recursos materiais
 1.3. Necessidades de recursos estruturais
 1.4. Necessidades de recursos humanos
 1.5. Necessidades de recursos financeiros
 2. Estudos de Viabilidade Técnica e Financeira
 2.1. Ferramentas e tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de viabilidade técnica e financeira
 2.1.1. Sites de busca
 2.1.2. Planilhas eletrônicas
 2.2. Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras
 2.3. Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira
 2.4. Necessidades de investimentos
 2.4.1. Órgãos de fomento e financiamento
 2.5. Critérios para a tomada de decisão
 3. Proposta de Valor e Modelo de Negócios
 3.1. Bases conceituais
 3.2. Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios
 3.2.1. Considerando concorrentes

3.2.2. Considerando benefícios do produto/serviço

3.2.3. Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing)

3.3. Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios

3.3.1. Clareza

3.3.2. Linguagem

3.3.3. Transparência

3.3.4. Ética

3.3.5. Legalidade

3.4. Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor

3.4.1. Ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Buisness Model Canvas, Canvas da Proposta de Valor

3.5. Documentos da proposta de valor e modelo de negócios

3.5.1. Resumos executivos

3.5.2. Relatórios

3.5.3. Apresentações

3.5.4. Vídeos

3.6. Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios

4. Resolução de Problemas

4.1. Acolhimento de indicações e sugestões

4.2. Proposição de hipóteses

4.3. Testagem de hipóteses

4.4. Validação de resultados

Sistemas Lógicos Programáveis – 120h

1. Sensores Digitais e Analógicos (características e aplicações)

1.1. Sensores ópticos

1.2. Sensores de ultrassom

1.3. Sensores indutivos

1.4. Sensores capacitivos

1.5. Sensores de pressão

1.6. Sensores de aceleração

1.7. Células de carga

1.8. Sensores de

temperatura 1.9. Sensores de posição linear 1.10. Transdutores industriais 2. Instalação de Sensores 2.1. Ordem de Serviço 2.2. Planejamento da instalação 2.3. Sequência de montagem de dispositivos em campo 2.4. Diagramas elétricos 2.5. Testes de funcionamento elétrico dos sensores instalados 2.6. Ferramentas 2.6.1. Manuais 2.6.2. Elétricas 2.7. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação 3. Controlador Lógico Programável (CLP) 3.1. Histórico 3.2. Definição 3.3. Características 3.4. Princípios de funcionamento 3.4.1. Programa do usuário 3.4.2. Ciclo de varredura 3.4.3. Tempo de varredura 3.5. Arquitetura e elementos de hardware 3.5.1. Unidade Central de Processamento (CPU) 3.5.2. Sistemas de memórias 3.5.3. Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas) 3.5.4. Módulos de interfaces a Relé 3.5.5. Módulos especiais	
---	--

3.6. Fonte de alimentação	
3.7. Controlador Lógico Programável	
- CLP, e relé de segurança	
4. Instalação de Controlador Lógico Programável (CLP)	
4.1. Ordem de Serviço	
4.2. Planejamento da instalação	
4.3. Sequência de montagem de dispositivos no CLP	
4.4. Diagramas elétricos	
4.5. Testes de funcionamento elétrico do CLP e dispositivos instalados	
4.6. Interligação de cabos de redes em sistemas de supervisão	
4.7. Quadros de comando e acessórios para instalação de CLP	
4.8. Crimpagem e conexões elétricas	
4.9. Relé de segurança	
4.10. Ferramentas manuais e elétricas	
4.11. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação	
5. Software de Programação	
5.1. Configuração	
5.2. Comandos operacionais	
5.3. Fluxogramas e listas de tarefas	
5.4. Uso da interface de programação	
5.5. Instalação e testes de funcionalidade	
5.6. Simulação de sistemas automatizados	
5.7. Visualização (WebVisu)	
6. Programação de Controlador Lógico Programável (CLP)	

6.1. Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas) 6.2. Varredura (scan) do programa 6.3. Linguagens de programação 6.4. Estruturas básicas de programação 6.5. Conjunto de instruções básicas de programação 6.5.1. Booleanos 6.5.2. Temporizadores 6.5.3. Contadores 6.5.4. Comparadores 6.5.5. Manipuladores de dados 6.5.6. Matemática 6.5.7. Registro e deslocamento de dados 6.6. Técnicas estruturadas de programação 6.6.1. Blocos lógicos 6.6.2. Hierarquia dos blocos 6.6.3. Criação de funções lógicas 6.6.4. Programa e subprograma 6.6.5. Métodos de programação 6.7. Tratamento de um sinal analógico 6.8. Situações marginais 6.8.1. Lógicas de emergência 6.8.2. Lógicas de segurança 6.8.3. Reset 6.8.4. Ciclo automático, ciclo passo a passo 6.8.5. Redundância 6.8.6. Interrupções 6.9. Diagrama elétrico de representação do CLP	
--	--

6.10. Práticas de verificação de defeitos 6.11. Expansão local e remota 6.12. Interface de comunicação 7. Sistemas de Segurança de Sistemas Mecatrônicos 7.1. Relés de segurança 7.2. CLP de segurança 7.3. Lógicas de programação 7.3.1. Emergência 7.3.2. Segurança 7.3.3. Reset 7.3.4. Redundância 7.3.5. Ciclos automáticos 7.3.6. Passo a passo 7.3.7. Interrupções 8. Programação de Controles de Sistemas Mecatrônicos 8.1. Controles malha aberta e fechada 8.1.1. Sistemas discretos 8.1.2. Posição 8.1.3. Velocidade 8.1.4. Distância 8.1.5. Carga 8.2. Controle de dispositivos 8.2.1. Válvulas proporcionais 8.2.2. Controle de inversores de frequência 8.2.3. Controle de servomotores 8.3. Controles via IHM 8.3.1. Tipos 8.3.2. Configuração 8.3.3. Comunicação 8.3.4. Simulação 8.4. Internet Industrial das Coisas - IIoT 8.4.1. Plataforma em Nuvem (Node	
---	--

-Red,
TAGOIO,
WEGNology)
8.4.2. OPC DA/UA
9. Normas Técnicas (NBR,
Normas Internacionais),
Normas Regulamentadoras e
Documentação
9.1. Norma IEC 61131
-
3
9.2. Normas IEC 61449
9.3. Normas
Regulamentadoras
9.4. Manual de fabricante
9.5. Procedimentos
Técnicos
9.6. Ordem de Serviço
10. Organização e Segurança
nos Serviços de Instalações
Sistemas Lógicos
Programáveis
10.1. Preparação do
ambiente de trabalho
10.2. Limpeza e
conservação do ambiente
de trabalho
10.3. Equipamentos de
Proteção Individual e
Coletiva (EPI e EPC)
10.3.1. Tipos
10.3.2. Características
10.3.3. Aplicação e
usabilidade
10.4. Inspeção de
segurança
10.5. Armazenamento e
manuseio de materiais e
insumos
10.6. Precauções a serem
tomadas nas instalações
(riscos ocupacionais e
riscos elétricos)
10.7. Gestão de Resíduos

Sistemas de Supervisão e Controle - 60h

1. Desenvolvimento e
Programação de Sistemas

Supervisórios (SCADA) e Interface Humano-Máquina (IHM)

1.1. Softwares de Desenvolvimento de Supervisório e IHM

1.1.1. Configuração

1.1.2. Comandos operacionais

1.1.3. Fluxogramas e listas de tarefas

1.1.4. Uso da interface de programação e elaboração de telas

1.1.5. Instalação e testes de funcionalidade

1.1.6. Simulação de variáveis em protocolos de redes industriais

1.1.7. Simulação de sistemas

automatizados e plantas industriais

1.1.8. Protocolo de comunicação com CLP

1.2. Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM

1.3. Sistemas de supervisão

1.3.1. Local

1.3.2. Remoto

1.3.3. Nuvem

1.4. Planejamento do desenvolvimento do sistema de supervisão

1.5. Gerenciamento da sequência de desenvolvimento

1.6. Ferramentas da Qualidade aplicadas ao desenvolvimento

1.6.1. Fluxograma

1.6.2. Cronograma

1.6.3. Check

-List

1.7. Funcionalidades do sistema de supervisão 1.7.1. Modos de comunicação 1.7.2. Configuração do driver de comunicação 1.7.3. Desenvolvimento de interfaces gráficas 1.7.4. Mapa de registradores 1.7.5. Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção) 1.7.6. Visualização de dados 1.7.7. Gráficos de tendência e históricos 1.7.8. Processamento de alarmes 1.7.9. Histórico de falhas 1.7.10. Gerenciamento de acesso por usuários 1.7.11. Criação de Telas POP -UPS 1.7.12. Criação de telas dinâmicas 1.8. Internet Industrial das Coisas -IIoT 1.8.1. Desenvolvimento de supervisório web na memória CLP 1.8.2. Desenvolvimento de supervisório com Dashboards em API (Node -Red, TAGOIO) 2. Interface de Comunicação dos Sistemas de Supervisão e Controle 2.1. Meio físico do protocolo de comunicação 2.1.1. Instalação de cabos de rede industrial de	
---	--

comunicação entre CLP e o Supervisor e IHM 3. Integração dos Sistemas de Supervisão com Banco de Dados 3.1. Segurança Digital (Cyber Security) 3.2. Geração de dados para Big Data 3.3. Computação em Nuvem 3.4. Plataformas de interfaces com o usuário 3.4.1. Tablets e Smartphones 3.5. Integração do Sistema SCADA com MES e ERP 3.6. Integração vertical e horizontal 4. Redes Industriais 4.1. Conceitos 4.2. Tipos 4.3. Aplicações 4.4. Níveis de uma rede industrial 5. Protocolos de Comunicação 5.1. Protocolos lógicos 5.1.1. Tipos 5.1.2. Características 5.2. Protocolos físicos 5.2.1. Tipos 5.2.2. Características 6. Modelo OSI/ISO 6.1. Características 6.2. Funções 6.3. Camadas 7. Meios Físicos de Comunicação de Dados 7.1. Par trançado 7.2. Cabo coaxial 7.3. Fibra óptica 7.4. Wireless 8. Topologia e Arquitetura de Rede 8.1. Anel 8.2. Barramento 8.3. Estrela 8.4. Redes locais e de	
---	--

longas distâncias 8.5. Mestre/Escravo 8.6. Cliente/Servidor 8.7. Comunicação multimestre 8.8. Comunicação ponto-a ponto 8.9. Multitransmissão 9. Protocolos de Redes Industriais 9.1. MODBUS 9.2. CanOpen 9.3. DeviceNet 9.4. Foundation Fieldbus 9.5. PROFIBUS 9.6. ASi 9.7. Ethernet IP 9.8. Profinet 9.9. MQTT 9.10. IOLink 9.11. Ethercat 9.12. OPC (OLE for Process Control) 9.13. OPC DA/UA 10. Configuração de Redes Industriais 10.1. Critérios de seleção 10.1.1. Determinismo 10.1.2. Velocidade 10.2. Redundância 10.2.1. Sistemas de controle redundante 10.2.2. Redundância de meio físico 10.3. Segurança de redes industriais 10.3.1. Introdução e conceitos 10.3.2. Regras de segurança 11. Validação de Funcionalidade da Redes via Software 11.1. Software 11.1.1. Tipos 11.1.2. Funções 11.1.3. Características 11.2. Testes de redes industriais 11.2.1. Request /	
--	--

response 11.2.2. Autenticação 11.2.3. Criptografia 11.2.4. Testes físicos 12. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Redes Industriais e Sistemas Supervisórios 12.1. Equipamentos e ferramentas manuais 12.1.1. Tipos 12.1.2. Características e especificações 12.1.3. Aplicação 12.1.4. Manuseio, guarda e conservação 12.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 12.2.1. Tipos 12.2.2. Características e especificações 12.2.3. Aplicação 12.2.4. Manuseio, guarda e conservação 12.3. Insumos 12.3.1. Tipos 12.3.2. Características e especificações 12.3.3. Aplicação 13. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 13.1. Norma IEC 61131 - 3 13.2. Normas IEC 61449 13.3. Normas Regulamentadoras 13.4. Manual de fabricante 13.5. Procedimentos Técnicos 13.6. Ordem de Serviço 13.7. Diagramas 14. Organização e Segurança nos Serviços de Desenvolvimento de Sistemas de Supervisão e Controle	
--	--

- 14.1. Preparação do ambiente de trabalho
- 14.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
- 14.3. Registro de serviço
- 14.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 - 14.4.1. Tipos
 - 14.4.2. Características
 - 14.4.3. Aplicação e usabilidade
- 14.5. Inspeção de segurança
- 14.6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas
- 14.7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)
- 14.8. Gestão de Resíduos

ESPECÍFICO III – 228h

Projetos de Sistemas Mecatrônicos – 40h

- 1. Pesquisa e Análise de Informações
 - 1.1. Coleta de dados
 - 1.2. Seleção de informações
 - 1.3. Análise das informações e conclusões
- 2. Concepção do Projeto
 - 2.1. Definição do escopo
 - 2.2. Etapas de elaboração
 - 2.2.1. Levantamento de dados
 - 2.2.2. Requisitos do projeto
 - 2.2.3. Desenho técnico
 - 2.2.4. Dimensionamento
 - 2.2.5. Detalhamentos
 - 2.2.6. Memorial descritivo
 - 2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica
- 3. Desenho Técnico de Projeto

3.1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador	
3.1.1. Simbologia	
3.1.2. Recursos de edição	
3.1.3. Simulação de circuito	
3.2. Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos	
3.3. Distribuição dos circuitos	
3.4. Diagramas elétricos	
3.5. Integração e compatibilização de projetos	
3.6. Impressão e manipulação de escalas	
4. Documentação Técnica do Projeto	
4.1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto	
4.2. Fluxograma de processo e engenharia	
4.3. Dados de processo	
4.4. Lista de materiais	
4.5. Folha de dados de instrumentos e equipamentos	
4.6. Planta de classificação da área	
4.7. Leiaute de painéis e armários	
4.8. Lista de cabos/diagrama de fiação	
4.9. Diagrama de causa e efeito	
4.10. Diagrama de malha de controle	
4.11. Detalhes típicos de instalação	
4.12. Memorial descritivo	
4.13. Memorial de cálculo	
4.14. Lógica de funcionamento do sistema	
5. Projetos Eletropneumáticos e Eletrohidráulicos	
5.1. Elaboração de diagramas de interligações	

5.2. Especificação dos componentes do circuito 5.3. Lógica de funcionamento do sistema 5.4. Simulação de sistemas em softwares 6. Projetos de Sistemas Robóticos 6.1. Elaboração de fluxograma de processo 6.2. Metodologia de programação estruturada 6.3. Especificação de dispositivos 6.3.1. Sensores 6.3.2. Atuadores 6.3.3. Válvulas de acionamento elétrico e pneumático 6.3.4. Remotas I/O 6.4. Especificação dos robôs 6.4.1. Tipos 6.4.2. Periféricos 6.4.3. Características 6.5. Interfaces de comunicação 6.6. Simulação de sistemas em plataforma para comissionamento virtual 7. Projetos de Sistemas Automatizados 7.1. Elaboração de fluxograma do funcionamento do sistema 7.2. Lista de dispositivos do sistema 7.3. Especificação dos módulos de entradas e saídas do CLP 7.4. Definição de hardware dos dispositivos de controle 7.5. Definição do mapeamento de TAGS para o sistema de supervisão e controle 7.6. Definição do software e hardware do supervisor e IHM 7.7. Diagrama do CLP,	
--	--

conexões elétricas e de redes industriais

7.8. Definição do protocolo de comunicação do sistema

7.9. Diagrama da topologia da rede industrial

7.10. Mapeamento de I/Os físicas e de memórias

7.11. Definição da plataforma de nuvem e API para sistema de supervisão e controle

8. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação

8.1. Norma IEC 61131

-

3

8.2. Norma IEC 61449

8.3. Normas Regulamentadoras

8.3.1. NR12

8.4. Manual de fabricante

8.5. Procedimentos Técnicos

8.6. Ordem de Serviço

9. Gestão de Projetos

9.1. Delimitação de atividades

9.2. Ferramentas da Qualidade

9.3. Definição de etapas

9.4. Previsão de recursos

9.5. Elaboração de cronogramas

Implementação de Negócios Inovadores – 20h

1. Estratégias de Gestão para Negócio Inovador

1.1. Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos

1.1.1. Abrangência

1.1.2. Complexidade

1.1.3. Possibilidades

1.1.4. Restrições

1.1.5. Riscos da implementação do

negócio 1.2. Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura 1.3. Definição de cronogramas 1.3.1. Etapas para a implementação do projeto 1.3.2. Dimensionamento do tempo 1.3.3. Dimensionamento da distribuição financeira 1.3.4. Definição de entregas 1.4. Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios 1.5. Fluxo operacional de execução do projeto 1.6. Monitoramento e controle de indicadores 1.6.1. Do planejamento 1.6.2. Da produção 1.6.3. Da comercialização 1.6.4. Ferramentas de gestão de negócios 2. Entrega Final 2.1. Detalhamento da solução 2.2. Modelo de negócio 2.3. Protótipo 2.4. Plano de Marketing 2.5. Estratégias de gestão 2.6. Vídeo Pitch 3. Estratégias de Venda de Produtos e/ou Serviços 3.1. Mapeamento do público - alvo 3.1.1. Considerando as características e aplicação do produto/serviço 3.1.2. Considerando o perfil e as	
---	--

características de comportamento do público -alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades 3.2. Estratégias de vendas 3.2.1. Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas 3.2.2. Estruturação e sistematização da estratégia de vendas 3.3. Ações de marketing para projetos de inovação 3.3.1. Estratégias de comunicação e divulgação 3.3.2. Elaboração de ações e estratégias de divulgação 4. Autoempreendedorismo 4.1. Características empreendedoras 4.2. Atitudes empreendedoras 4.3. Processo empreendedor 4.4. Perfil do empreendedor 4.5. Autorresponsabilidade e empreendedorismo 4.6. Valores do empreendedor 4.6.1. Persistência 4.6.2. Comprometimento 4.7. Persuasão e rede de contatos 4.8. Independência e autoconfiança 4.9. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento 4.10. Fatores do sucesso 4.10.1. Características do empreendedor 4.10.2. Comportamento do empreendedor	
--	--

5. Intraempreendedorismo

Prototipagem de Negócios Inovadores – 24h

1. Protótipos para Projetos de Inovação

1.1. Bases conceituais

1.1.1. Projetos educacionais

1.1.2. Projetos industriais

1.2. Tipos de protótipos

1.2.1. Protótipo ou modelagem virtual

1.2.2. Protótipo sujo

1.2.3. Protótipo funcional

1.2.4. MVP (Mínimo Produto Viável)

1.3. Testes de funcionalidades

1.3.1. Métodos e técnicas

1.3.2. Ferramentas

1.4. Provas de conceito

1.4.1. Métodos e técnicas

1.4.2. Ferramentas

1.4.3. Reavaliação da viabilidade do protótipo

1.5. Documentação da prototipagem

1.5.1. Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem

2. Postura Investigativa

2.1. Análise crítica

2.2. Análise de cenários

2.3. Identificação do problema

Projetos de Sistemas Embarcados – 40h

1. Pesquisa e Análise de Informações
 - 1.1. Coleta de dados
 - 1.2. Seleção de informações
 - 1.3. Análise das informações e conclusões
2. Concepção do Projeto
 - 2.1. Definição do escopo
 - 2.2. Etapas de elaboração
 - 2.2.1. Levantamento de dados
 - 2.2.2. Requisitos do projeto
 - 2.2.3. Desenho técnico
 - 2.2.4. Dimensionamento
 - 2.2.5. Detalhamentos
 - 2.2.6. Memorial descritivo
 - 2.3. Análise de viabilidade técnica e Econômica
3. Desenho Técnico de Projeto
 - 3.1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador
 - 3.1.1. Simbologia
 - 3.1.2. Recursos de edição
 - 3.1.3. Simulação de circuito
 - 3.2. Posicionamento dos componentes do sistema na placa eletrônica
 - 3.3. Distribuição dos circuitos
 - 3.4. Diagramas eletrônicos
 - 3.5. Integração e compatibilização de projetos
 - 3.6. Impressão e manipulação de escalas
4. Documentação Técnica do Projeto
 - 4.1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto
 - 4.2. Dados de processo
 - 4.3. Lista de materiais
 - 4.4. Folha de dados de instrumentos e equipamentos
 - 4.5. Leiaute da placa
 - 4.6. Lista de cabos/diagrama de fiação
 - 4.7. Diagrama de causa e efeito
 - 4.8. Detalhes típicos de instalação
 - 4.9. Memorial descritivo
 - 4.10. Memorial de cálculo
5. Dimensionamento e Seleção dos Dispositivos nos Sistemas Embarcados

5.1. Componentes eletrônicos
 5.1.1. Surface Mounting Devices
 -
 SMD
 5.1.2. Pin Through Hole
 - PTH
 5.2. Microcontroladores/Microprocessadores
 5.3. Softwares
 5.3.1. Ambiente de Desenvolvimento Integrado - IDE
 5.3.2. Compilação
 5.3.3. Programação
 5.3.4. Simulação
 5.4. Periféricos
 5.4.1. Módulos de entradas
 5.4.2. Módulos de saídas
 5.5. Interface de IoT
 5.6. Método de acionamento remoto via WEB e APP
 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação
 6.1. Normas Técnicas
 6.2. Normas Regulamentadoras
 6.3. Manual de fabricante
 6.4. Procedimentos Técnicos
 6.5. Ordem de Serviço
 7. Gestão de Projetos
 7.1. Delimitação de atividades
 7.2. Ferramentas da Qualidade
 7.3. Definição de etapas
 7.4. Previsão de recursos
 7.5. Elaboração de cronogramas

Projetos de Componentes Mecânicos – 64h

1. Pesquisa e Análise de Informações
 1.1. Coleta de dados
 1.2. Seleção de informações
 1.3. Análise das informações e conclusões
 2. Concepção do Projeto
 2.1. Definição do escopo
 2.2. Etapas de elaboração
 2.2.1. Levantamento de dados

2.2.2. Requisitos do projeto 2.2.3. Desenho técnico 2.2.4. Dimensionamento 2.2.5. Detalhamentos 2.2.6. Memorial descritivo 2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Documentação Técnica do Projeto 3.1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto 3.2. Dados de processo 3.3. Escopo do projeto 3.4. Lista de material 3.5. Orçamento 3.6. Arquivamento 3.7. Memorial descritivo 3.8. Memorial de cálculo 3.9. Folhas de dados 3.10. Manual de utilização 3.10.1. Definição do material para desenho 3D 4. Dimensionamento e Seleção dos Componentes Mecânicos 4.1. Elementos de fixação 4.1.1. Tipos 4.1.2. Especificação 4.2. Elementos de transmissão 4.2.1. Tipos 4.2.2. Especificação 4.3. Elementos de apoio 4.3.1. Tipos 4.3.2. Especificação 5. Desenho Técnico de Projeto 5.1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador 5.1.1. Simbologia 5.1.2. Recursos de edição 5.1.3. Simulação cinemática 5.2. Posicionamento dos componentes do sistema mecânico	
--	--

5.3. Desenho mecânico 5.4. Integração e compatibilização de projetos 5.5. Impressão e manipulação de escalas 6. Modelagem e Simulação 6.1. Tipos de softwares CAD 3D 6.2. Interfaces de modelamento 3D 6.3. Modelamentos de peças 6.3.1. Aplicação de comandos para desenho 3D 6.3.2. Métodos de construção de desenho 3D 6.3.3. Definição do material para desenho 3D 6.4. Montagens de conjuntos 6.4.1. Aplicação de restrições de movimento 6.4.2. Definição do elementos de fixação 6.4.3. Verificação de interferências 6.4.4. Simulação de movimentos (animação) 6.5. Detalhamento de desenho 2D 6.5.1. Geração de vistas 6.5.2. Cortes 6.5.3. Cotas 6.5.4. Tolerâncias geométricas e dimensionais 6.5.5. Lista de material 6.5.6. Legenda 6.5.7. Informações adicionais 6.6. Modelagem para Impressão 3D 6.6.1. Softwares de fatiamento 6.6.2. Viabilidade do	
--	--

modelo 6.6.3. Configuração do software 6.6.4. Métodos de impressão 6.7. Modelagem para simulação de usinagem - CAM 7. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 7.1. Normas Técnicas 7.2. Normas Regulamentadoras 7.3. Manual de fabricante 8. Gestão de Projetos 8.1. Delimitação de atividades 8.2. Ferramentas da Qualidade 8.3. Definição de etapas 8.4. Previsão de recursos 8.5. Elaboração de cronogramas Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos – 40h 1. Pesquisa e Análise de Informações 1.1. Coleta de dados 1.2. Seleção de informações 1.3. Análise das informações e conclusões 2. Concepção do Projeto 2.1. Definição do escopo 2.2. Etapas de elaboração 2.2.1. Levantamento de dados 2.2.2. Requisitos do projeto 2.2.3. Desenho técnico 2.2.4. Dimensionamento 2.2.5. Detalhamentos 2.2.6. Memorial descritivo 2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica 3. Desenho Técnico de Projeto	
--	--

3.1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador	
3.1.1. Simbologia	
3.1.2. Recursos de edição	
3.1.3. Simulação de circuito	
3.2. Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos	
3.3. Distribuição dos circuitos	
3.4. Diagramas elétricos	
3.5. Integração e compatibilização de projetos	
3.6. Impressão e manipulação de escalas	
4. Documentação Técnica do Projeto	
4.1. Conceitual, Básico e Executivo do projeto	
4.2. Dados de processo	
4.3. Lista de materiais	
4.4. Folha de dados de instrumentos e equipamentos	
4.5. Planta de classificação da área	
4.6. Leiaute do painel	
4.7. Lista de cabos/diagrama de fiação	
4.8. Diagrama de causa e efeito	
4.9. Diagrama de força e comando	
4.10. Detalhes típicos de instalação	
4.11. Memorial descritivo	
4.12. Memorial de cálculo	
5. Dimensionamento e Seleção do Sistema de Acionamentos	
5.1. Condutores	
5.1.1. Capacidade de condução de corrente (IZ)	
5.1.2. Queda de tensão (ΔV)	
5.1.3. Seção	

normalizada 5.2. Dispositivos de proteção 5.2.1. Sobrecarga 5.2.2. Curto -circuito 5.2.3. Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS) 5.2.4. Relé de segurança 5.3. Contator 5.3.1. Convencional 5.3.2. Partida suave (soft starter) 5.3.3. Inversor de frequência 5.3.4. Servoconversor 5.4. Método de partida do motor 5.5. Método de acionamento remoto via WEB e APP 6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação 6.1. Normas Técnicas 6.2. Normas Regulamentadoras 6.3. Manual de fabricante 6.4. Procedimentos Técnicos 6.5. Ordem de Serviço 7. Gestão de Projetos 7.1. Delimitação de atividades 7.2. Ferramentas da Qualidade 7.3. Definição de etapas 7.4. Previsão de recursos 7.5. Elaboração de cronogramas	
12 Referências Bibliográficas: BENOV, Márcia Regina. Comportamento Organizacional: Melhorando o Desempenho e o Comprometimento no Trabalho. Ed. 1 – São Paulo: Atlas, 2019. (Projeto de Vida e Carreira). DEL PRETTE, Almir. Del Prette, Zilda A.P. Psicologia das relações interpessoais: Vivências para o trabalho em grupo. 11. ed. – Rio de Janeiro: Vozes, 2014. (1) (Autoconhecimento). FRANCHI, Claiton Moro. Controle de processos industriais: princípios e aplicações. São Paulo: Érica, 2011. (Projetos de Acionamentos e Controles Industriais). LELUDAK, Jorge Assade. Acionamentos eletromagnéticos. Curitiba: Base Didáticos, 2008. (Instalação de	

Sistemas Elétricos Industriais).

MAGRANI, Eduardo. **Entre Dados e Robôs: Ética, Privacidade na era da Hiperconectividade**. Rio de Janeiro: arquipélago, 2019. (Comunicação Técnica e Informática).

MARTINHO, Edson. **Distúrbios da energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. (Projetos de Instalações Elétricas Prediais).

MELLO, Luiz Fernando P. de. **Projetos de fontes chaveadas: teoria e prática**. São Paulo: Érica, 2011. (Projetos de Acionamentos e Controles Industriais).

NERY, Norberto. **Instalações elétricas: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. (Instalação de Sistemas Elétricos Prediais). SANTOS JUNIOR, Joubert Rodrigues dos. **Gestão e Indicadores em segurança do trabalho: uma abordagem prática**. – São Paulo: Érica, 2019. (Mundo do trabalho).

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. Departamento Regional de São Paulo: SENAI DN 2013. **Manutenção de Sistemas Elétricos Prediais**. Série Eletroeletrônica. (Manutenção de Sistemas Elétricos Prediais).

_____. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos Industriais**. São Paulo: SENAI DN, 2013. Série Eletroeletrônica. (Manutenção de Sistemas Elétricos Industriais).

_____. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Manutenção de Sistemas Eletrônicos**. São Paulo: SENAI DN, 2013. Série Eletroeletrônica. (Manutenção de Sistemas Eletrônicos Industriais).

_____. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Gestão da Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos**. São Paulo: SENAI DN, 2013. Série Eletroeletrônica. (Gestão da Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos).

_____. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. Departamento Regional de Santa Catarina: SENAI DN 2016. **Gestão da Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos**. Série Eletroeletrônica. (Gestão da Instalação de Sistemas Eletroeletrônicos).

_____. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. Itinerário nacional de educação profissional: **Eletroeletrônica**. Versão, 2019.0. CNI. Departamento Nacional. Brasília: SENAI/DN, 2019. SILVA, Arlindo; RIBEIRO, Carlos Tavares; DIAS, João; SOUSA, Luís. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006. (Fundamentos da Eletrotécnica).

Data: ____/____/____

Assinatura do Docente

Aprovo:

Em: ____/____/____

Ass. Pedagogo (a)