

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Departamento Regional de Pernambuco





Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco

Presidente

Bruno Salvador Veloso da Silveira

Departamento Regional do SENAI Pernambuco

Diretora Regional

Camila Brito Tavares Barreto

Diretora de Educação

Ana Cristina Cerqueira Dias



TÉCNICO EM MECATRÔNICA

HISTÓRICO DE REVISÃO			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	REVISADO POR
00	29/01/2025	Emissão Inicial	Vanessa de Mendonça Pedrosa

APROVADO POR:	VALIDADO POR:
Conselho Regional do SENAI-PE	Ana Cristina Cerqueira Dias

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO

Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539

Recife/PE – CEP: 50.100-000




Identificação do Curso

Habilitação:	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM MECATRÔNICA
Eixo Tecnológico	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS
Área:	Eletrônica e Automação
Modalidade:	Presencial
CBO:	3001-05
Carga Horária:	1.200 horas
Prazo de Validade:	05 (cinco) anos, a partir da data de resolução de autorização de funcionamento do curso.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO


Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539

Recife/PE – CEP: 50.100-000

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 5 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Sumário

1. Justificativa e Objetivos.....	6
1.1 Justificativa.....	6
1.2. Objetivos	8
1.2.1. Objetivo Geral	8
1.2.2. Objetivos Específicos.....	8
2. Requisitos e Formas de Acesso ao Curso	9
2.1 Requisitos	9
2.2 Forma de acesso.....	9
3. Perfil Profissional de Conclusão	10
4. Organização Curricular	11
4.1. Referências legais e abordagem metodológica	11
4.2. Matriz Curricular	13
4.3. Itinerário Formativo	15
4.4. Controle de Frequência.....	15
4.5. Descrição das Unidades Curriculares – Ementas	15
5. Acessibilidade.....	163
6. Critérios e Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem	164
7. Critérios de Aproveitamento e Procedimentos de Avaliação de Competências Profissionais anteriormente desenvolvidas	165
8. Instalações, Equipamentos, Recursos Tecnológicos e Biblioteca	166
9. Recursos Humanos.....	172
9.1 Equipe Gestora.....	172
9.2 Equipe Docente	173
10. Certificados e Diplomas.....	178
11. Referências.....	179

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 6 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

1. Justificativa e Objetivos

1.1 Justificativa

Desde os primórdios da humanidade, as tecnologias têm transformado a maneira como as pessoas vivem, trabalham e se relacionam. Invenções como o fogo, a roda, os carros, os computadores e, mais recentemente, os dispositivos móveis e a inteligência artificial, moldaram e continuam a moldar a produção e o consumo de bens, serviços e conhecimento. Dentre essas transformações, a indústria e suas sucessivas revoluções têm desempenhado papel central no avanço das ciências e na inovação tecnológica – um exemplo marcante é a área de mecatrônica, sobretudo no contexto da Indústria 4.0.


A Indústria 4.0, um conceito relativamente recente, representa a integração de tecnologias como big data, inteligência artificial, internet das coisas (IoT) e robótica aos processos industriais. Essa revolução busca não apenas automatizar, mas otimizar a produção, promovendo maior eficiência, redução de custos e geração de valor. A IoT, por exemplo, possibilita que máquinas e sistemas físicos se comuniquem e cooperem, ampliando as possibilidades de trabalho remoto e monitoramento em tempo real (FIA, 2020).

O profissional de mecatrônica é essencial nesse contexto, desenvolvendo, implementando e mantendo sistemas automatizados e equipamentos industriais. Sua atuação abrange desde o respeito às normas técnicas e ambientais até a garantia da segurança ocupacional, como destacado por Osvaldo Lahoz Maia, que afirma que a automação não apenas aumenta a produtividade, mas também protege a saúde dos trabalhadores ao minimizar exposições a tarefas perigosas (MAIA, 2019).

A relevância da formação técnica na área de mecatrônica é evidenciada pelo crescimento expressivo da automação industrial no Brasil. Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Instituto Euvaldo Lodi (IEL), estima-se que a Indústria 4.0 atinja 21,8% das empresas brasileiras na próxima década, contra apenas 1,6% atualmente (CNI, 2017). Isso reflete a necessidade de profissionais capacitados, não apenas em tecnologia, mas também na cultura da inovação e no empreendedorismo.

No estado de Pernambuco, a industrialização segue como força motriz do desenvolvimento econômico. Em 2023, o estado registrou investimentos de R\$ 1,1 bilhão em novos empreendimentos, com destaque para os setores de alimentos, bebidas e tecnologia, gerando mais de 4.500 postos de trabalho. Além disso, Pernambuco apresentou crescimento industrial superior à média nacional, destacando-se como um dos estados mais resilientes no cenário econômico brasileiro (FIEPE, 2023).


Diante dessas demandas, o SENAI Pernambuco, alinhado às tendências globais e às necessidades regionais, estruturou este Plano de Curso Técnico em Mecatrônica Industrial. A formação integra

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 7 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

conhecimentos em eletrotécnica, eletrônica, mecânica e informática, capacitando profissionais para projetar, instalar, manter e otimizar sistemas automatizados e processos industriais. Além disso, a formação aborda tecnologias de ponta, como robótica, comando numérico computadorizado (CNC), sistemas flexíveis de manufatura (SFM), desenho auxiliado por computador (CAD), manufatura auxiliada por computador (CAM), planejamento de processo auxiliado por computador (CAPP) e interfaces homem-máquina, permitindo que o técnico em mecatrônica contribua efetivamente para o aumento da eficiência das plantas industriais e para a redução dos custos operacionais.

Esse profissional será capaz de atuar com soluções inovadoras, promovendo a modernização dos processos e fortalecendo a competitividade das empresas pernambucanas no mercado nacional e internacional.

Portanto, o SENAI reafirma seu compromisso com o desenvolvimento econômico e social do estado ao oferecer uma formação técnica de excelência, preparando pernambucanos para ocupar as vagas geradas pelos novos empreendimentos e pela modernização da indústria já existente. Este curso representa a integração entre inovação, sustentabilidade e capacitação profissional, consolidando a marca do SENAI Pernambuco como referência em educação profissional.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 8 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Formar um profissional crítico-reflexivo habilitado para projetar, instalar, operar, programar, parametrizar e testar equipamentos automatizados e robotizados de modo a contribuir para a elevação da competitividade da indústria subsidiado pelos fundamentos científicos correspondentes ao Técnico em Mecatrônica.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Garantir ao aluno conhecimentos técnicos científicos para atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, implementar e manter máquinas e equipamentos automatizados, respeitando procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.
- Promover ações educacionais que viabilizem aos alunos à constituição, articulação e mobilização de suas competências para a resolução de problemas não só rotineiros, mas também inusitados em seu campo de atuação profissional;
- Realizar as atividades em sintonia com as normas de segurança e de prevenção ambiental.
- Desenvolver competências necessárias à iniciativa, à liderança, à polivalência, ao trabalho em equipe e ao espírito empreendedor.
- Desenvolver projetos e atividades técnico humanista desafiadoras, buscando a percepção e incorporação consciente da ética nas relações humanas envolvidas no mundo do trabalho.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 9 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

2. Requisitos e Formas de Acesso ao Curso

2.1 Requisitos


- Jovens que se encontrem na faixa etária preconizada na Consolidação das Leis do Trabalho – CLT – e nas Leis 10.097/2000 e 11.788/2008 para possível inserção em programa de aprendizagem e estágio. Atende-se, também, com a oferta desse programa (jovens aprendizes), ao dispositivo regimental do SENAI. Configura-se para este público a forma de articulação concomitante, de acordo com a Lei 11.741, de 16 de julho de 2008, que alterou dispositivos da Lei 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e a Resolução CNE/CP Nº.1 DE 05 DE Janeiro de 2021 (BRASIL, 2021).
- Jovens que buscam profissionalização técnica de nível médio e que estejam cursando o Ensino Médio, configurando-se, assim, a forma de articulação concomitante.
- Transferência de estudantes oriundos de outras instituições de educação profissional, mediante a existência de vagas, salvo nos casos determinados por lei, respeitando-se as competências adquiridas na instituição de origem.
- Outras formas previstas em legislação vigente.

2.2 Forma de acesso

O acesso ao Curso Técnico se dará mediante inscrições e, frente à demanda apresentada, as escolas planejam a formação das turmas e definem em seguida o início das aulas.

As inscrições para os cursos serão realizadas nas épocas previstas em calendário escolar.

Os inscritos serão convocados à matrícula até o limite de vagas existentes para a composição da turma e o ingresso do aluno será no primeiro módulo.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 10 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

3. Perfil Profissional de Conclusão

Técnico de Nível Médio em Mecatrônica


Competência Geral Técnico em Mecatrônica

Atuar no desenvolvimento de circuitos, componentes e sistemas e implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as Normas, Padrões e Requisitos Técnicos, de Qualidade, Saúde e Segurança e de Meio Ambiente.

Perfil Profissional

O Técnico em Mecatrônica será habilitado para:

- Projetar, instalar e operar equipamentos automatizados e/ou robotizados empregados em processos de manufatura considerando as normas, os padrões e os requisitos técnicos de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- Realizar programação, parametrização, medições e testes de equipamentos automatizados em processos de manufatura.
- Realizar integração de equipamentos mecânicos e eletrônicos utilizados em processos de manufatura.
- Reconhecer tecnologias inovadoras presentes no segmento visando a atender às transformações digitais na sociedade.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 11 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

4. Organização Curricular

4.1. Referências legais e abordagem metodológica

Do ponto de vista legal, este programa reger-se-á pelo que preconizam a Lei Federal 9394/96 (BRASIL, 1996) de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as alterações introduzidas pela Lei 11.741/2008 (BRASIL, 2008), a Resolução CNE/CEB 06/12 (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2012), que define as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos do Ministério de Educação – MEC, (CNCT/MEC, 2023) e Resolução do Conselho Nacional do SENAI nº 11/2015 aprova o novo regulamento da integração do SENAI ao Sistema Federal de Ensino, revoga a Resolução de 14/2013 e o regulamento aprovado por este ato e dá outras providências.


Do ponto de vista metodológico, alguns princípios orientarão o desenvolvimento curricular. Destaca-se a interdisciplinaridade que, entre outros mecanismos, utilizará a metodologia de desenvolvimento de projetos, para os quais concorrem conhecimentos das diversas unidades curriculares do curso. Tais projetos devem funcionar como eixos integradores que estimulem a visão global do conhecimento e o diálogo entre diferentes campos do saber.

Outro princípio é a contextualização, significando abordagem de conteúdos/atividades, através da vinculação entre as experiências de vida do aluno, o mundo do trabalho e outros diferentes aspectos da vida em sociedade.

Destaca-se, também, o tratamento transversal de temas que, por seu significado e relevância para a formação do aluno, devem permear o desenvolvimento curricular, sem que se torne necessário emprestar-lhes o status de unidade curricular. Entre tais temas, como: saúde, educação ambiental, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, temas locais.

O eixo metodológico norteador das ações docentes e discentes é pautado nas estratégias de aprendizagem desafiadoras, que promovem a reflexão e a tomada de decisão por parte dos Alunos, na busca de soluções para os desafios estabelecidos no percurso formativo cujo conteúdo central focaliza situações-problema reais ou simuladas, estudos de caso, projetos, pesquisas aplicadas e projetos integradores. Tais situações são, por sua natureza, mobilizadoras de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que estimulem a geração de ideias e aplicações de base científica, técnicas e tecnológicas que favorecem a aproximação da formação com o mundo do trabalho e as demandas de uma sociedade em transformação.

A estratégia de ensino é fundamental para a promoção de aprendizagens significativas, contextualizadas e motivadoras. Nesse sentido, serão utilizadas atividades concretas (exposição dialogada, atividades práticas, trabalho em grupo, dinâmica de grupo, visita técnica, ensaio tecnológico, workshop, seminário, painel temático, gameificação, sala de aula invertida, design thinking) que contribuam para o desenvolvimento de capacidades e apropriação de conhecimentos, empregando distintas estratégias de ensino, as quais manterão estreita relação com a estratégia

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 12 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

desafiadora definida na situação de aprendizagem, tendo em vista as condições de espaço, tempo e recursos.


Outra estratégia de ensino é a Educação a Distância que possibilita a autoaprendizagem com a mediação de recursos didáticos digitais e estratégias sistematicamente organizadas, propiciando aos educandos condições de gerir seus conhecimentos. Como na educação presencial, a educação a distância se desenvolve com a ação de três elementos: o professor/tutor, o estudante e a interação criada entre eles. Considerando a separação física e temporal entre quem aprende e quem ensina, característica da educação a distância, a interação professor/tutor-estudante ocorre de forma mediada, por meio de tecnologias de informação e comunicação.

Nos termos da Resolução CNE/CP Nº.1 DE 05 DE Janeiro de 2021 (BRASIL, 2021), que Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, pode prever carga horária na modalidade a distância, até o limite indicado no CNCT (o plano de curso técnico, presencial, pode prever atividades não presenciais até o limite de 20% da carga horária total do curso, “desde que haja suporte tecnológico e seja garantido o atendimento por docentes e tutores”).

As unidades curriculares ofertadas na forma não presencial serão desenvolvidas no Ambiente Virtual de Aprendizagem do SENAI, com materiais on-line, em formato multimídia (vídeo, simulação, animação, texto, ilustração etc.), com interação por meio de tecnologias digitais, utilizando variadas estratégias de aprendizagem e avaliação.

Os recursos didáticos para as atividades incluem simuladores e livros didáticos on-line que cobrem os itens de conhecimentos elencados para a Unidade Curricular do Curso, criados a partir de situações de aprendizagem e produzidos para acesso via web.

A interação entre professor/tutor e estudantes, entre estudantes e entre a monitoria e o suporte técnico será por meio de ferramentas de comunicação síncronas (chat, web conferência, telefone) e ferramentas de comunicação assíncrona (fóruns de discussão, correio eletrônico, salas de bate-papo), disponibilizadas no próprio Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA.


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 13 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

4.2. Matriz Curricular

Habilitação Profissional: Técnico em Mecatrônica

Módulos	Unidades Curriculares	Carga Horária Presencial	Carga Horária por módulo
Módulo I	Olhar para si	20	400h
	Olhar para o mundo	50	
	Olhar para o futuro	30	
	Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	28	
	Introdução a Qualidade e Produtividade	16	
	Saúde e Segurança no Trabalho	12	
	Introdução a Indústria 4.0	24	
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	12	
	Sustentabilidade nos processos industriais	8	
	Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos	30	
	Comunicação e Informática Aplicada	30	
	Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados	40	
	Fundamentos de Eletroeletrônica	60	
	Lógica de Programação	40	
Módulo II	Sistemas Microcontrolados	60	400h
	Sistemas Eletrônicos	60	
	Processos de Fabricação Mecânica	100	
	Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos	84	

	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	16	
	Acionamentos Eletroeletrônicos	80	
Módulo III	Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos	60	400h
	Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	30	
	Manutenção de Sistemas Mecatrônicos	40	
	Modelagem de Projetos de Inovação	20	
	Sistemas Lógicos Programáveis	80	
	Sistemas de Supervisão e Controle	40	
	Projetos de Sistemas Mecatrônicos	30	
	Implementação de Negócios Inovadores	20	
	Prototipagem de Negócios Inovadores	20	
	Projetos de Sistemas Embarcados	20	
	Projetos de Componentes Mecânicos	20	
	Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos	20	
Total		1200	1200h

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 15 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

4.3. Itinerário Formativo

O desenho curricular desta oferta formativa foi elaborado com base no perfil profissional de competências definido pelo Comitê Técnico Setorial para o Técnico em Mecatrônica e nas competências profissionais gerais definidas pelo MEC para o eixo tecnológico Controle e Processos Industriais.


O currículo está pautado nos princípios da flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização, em consonância com o enfoque de formação para competências. Cabe destacar ainda que a organização curricular proposta prevê módulos I, II e III.

4.4. Controle de Frequência


Exigir-se-á do aluno ter 75% de frequência em cada Unidade Curricular do Curso.

4.5. Descrição das Unidades Curriculares – Ementas

Unidade curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo. Cada unidade, ao tempo em que resguarda a sua independência em termos formativos e de avaliação, contribui conjuntamente para o desenvolvimento de capacidades que integram as competências descritas no perfil profissional.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		16 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Olhar para Si	
Carga Horária: 20h	
Competência: Demonstrar a capacidade de planejar e gerir um projeto de vida e carreira, aplicando habilidades de autoconhecimento e tomada de decisão de forma eficaz, visando o desenvolvimento pessoal e profissional contínuo.	
Objetivo: Desenvolver capacidades profissionais e de autoconhecimento que propiciem à tomada de decisão, que resulte em um projeto pessoal de vida e carreira.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Identificar características pessoais próprias tendo em vista o autoconhecimento. Identificar normas e valores sociais relevantes à convivência cidadã. Reconhecer as características do trabalho em equipe de forma colaborativa, considerando o respeito às diferenças individuais. Identificar as habilidades socioemocionais que impactam nos relacionamentos interpessoais. Avaliar o impacto de atitudes e comportamentos próprios com relação às demais pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> Motivadores pessoais e profissionais. Valores e crenças como causa de características pessoais. Talentos e habilidades. Competências. Aptidões. Forças e oportunidades de desenvolvimento. Sonhos e planos. Valores, crenças e urbanidade como balizadores da convivência cidadã. Colaboração e cooperação. Trabalho em equipe: comunicação (saber ouvir e saber quando usar a palavra), liderança, definição de papéis, compromisso com objetivos e metas.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 17 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	<ul style="list-style-type: none"> Habilidades socioemocionais (Autocontrole, Adaptabilidade, flexibilidade, ...) Atitudes (empatia,..) Comportamento. Direitos e deveres: individuais e coletivos.
--	---

Bibliografia Básica

SANTORA, Eliane de Abreu; MORANDO, Maria Lúcia Voto; VAZ, Taciana. Ser protagonista:

Projeto de vida. 1ª Edição. São Paulo, SM, 2020


ALCHORNE, Isabella; CARVALHO, Sofia. Vivências: projeto de vida. São Paulo: Scipione, 2020.

Bibliografia Complementar

ALMEIDA, Roberta. GPS (Guia de Protagonismo do Século XXI): Projeto de vida. 1ª Edição.


São Paulo, Moderna, 2020.

CAMPOS, Maria Tereza Arruda. Tecer o futuro: você, os outros, o mundo ao redor–projeto de vida. São Paulo: Saraiva, 2020.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 18 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Olhar para o Mundo	
Carga Horária: 50h	
Competência: Integrar o autoconhecimento e as capacidades profissionais para tomar decisões estratégicas, resultando na elaboração e gestão de um projeto pessoal de vida e carreira.	
Objetivo: Desenvolver capacidades profissionais e de autoconhecimento que propiciem à tomada de decisão, que resulte em um projeto pessoal de vida e carreira.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Atuar em equipes de forma colaborativa, respeitando as diferenças individuais e níveis hierárquicos. • Demonstrar conduta de comprometimento em suas atividades pessoais e profissionais. • Empregar ferramentas de produtividade, colaboração, comunicação, recursos da web e suas funcionalidades visando a melhoria ou criação de um processo, produto ou serviços. • Reconhecer as características do trabalho em equipe de forma colaborativa, considerando o respeito às diferenças individuais. • Resolver problemas do cotidiano pessoal, escolar e de trabalho de forma criativa e inovadora (capacidade metodológica). • Identificar as características das profissões, considerando áreas e segmentos profissionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Raciocínio lógico: indutivo, dedutivo, hipotético, inferencial e lógica de programação (Arduino®). • Criatividade, pesquisa e inovação. • Pensamento crítico. • Gestão de recursos físicos, humanos, financeiros e de tempo. • Análise de variáveis em cronogramas, tabelas e gráficos, e previsão de consequências. • Tomadas de decisão embasadas por comportamentos éticos, • Colaboração e cooperação. • Comunicação (saber ouvir e saber quando usar a palavra). • Liderança. • Definição de papéis. • Compromisso com objetivos e metas.

- Características pessoais: autocontrole, adaptabilidade, flexibilidade e empatia.
- Níveis hierárquicos, atribuições nas organizações e níveis de comunicação.
- Identificação e administração de conflitos.
- Responsabilidade.
- Engajamento.
- Atenção.
- Organização.
- Precisão.
- Zelo.
- Resiliência.
- Mídias sociais.
- Ambiente de nuvem.
- Ferramentas de comunicação instantânea.
- Segurança da informação.
- Ética no uso das mídias sociais.
- Direito autoral.
- Ferramentas da qualidade.
- Profissões: o que, como e onde faz e que recursos utiliza; características pessoais necessárias para a profissão e tendências futuras; situações de risco à integridade pessoal (doenças ocupacionais, insalubridade, periculosidade, assédio, agentes agressores, posições não ergonômicas de trabalho, acidentes de trabalho e uso

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 20 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	de Equipamento de Proteção Individual – EPI e Equipamento de Proteção Coletiva – EPC); situações de riscos ao meio ambiente (geração e destinação não adequadas de resíduos, uso racional de recursos e sustentabilidade); trajetória de formação exigida, tendências futuras e faixa salarial; • setores do mercado de trabalho (1º, 2º, 3º e 4º) em que está inserido, tendência da profissão, empregabilidade e empreendedorismo; órgãos de classe e registros profissionais.
--	--

Bibliografia Básica

ALORE, Luciana Albanese; VIARO, Renee Volpato. Profissão e sociedade no Projeto de Vida de adoles-centes em orientação profissional. Revista brasileira de orientação profissional. São Paulo , v. 8, n. 2. p. 57-70, dez. 2007. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-33902007000200006&lng=pt&nrm=iso)

33902007000200006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 13 nov. 2024.


DELORS, Jacques. Educação: Um tesouro a Descobrir. “Relatório para a UNESCO da Comissão internacional sobre Educação para o Século XXI”. São Paulo: Cortez, 2004. 9ª E

Bibliografia Complementar


MORIN, Estelle. Os sentidos do trabalho. In: site da Revista RAE Executivo, 2002. Disponível em: <http://goo.gl/ub09h> Acesso em: 13 nov. 2024.

PUPO, Maria B. Trabalho e emprego - conceitos distintos. In: site Universia, 2007. Disponível em: <http://goo.gl/kjzP8> Acesso em: 13 nov. 2024.

RIBEIRO, Luiz C. Trabalho e realização. In: CORDI, Cassiano e outros. Para filosofar. São Paulo: Scipione, 2000. Capítulo 9. Acesso em: 13 nov. 2024.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		21 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Olhar para o Futuro	
Carga Horária: 30h	
Competência: Integrar o autoconhecimento e as capacidades profissionais para tomar decisões estratégicas, resultando na elaboração e gestão de um projeto pessoal de vida e carreira.	
Objetivo: Desenvolver capacidades profissionais e de autoconhecimento que propiciem à tomada de decisão, que resulte em um projeto pessoal de vida e carreira.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer relação entre a formação escolar e a construção da sua carreira profissional. Avaliar as oportunidades de desenvolvimento e crescimento profissional, considerando o próprio potencial, o mundo do trabalho e as necessidades de investimento na própria formação. Estabelecer objetivos e metas profissionais, avaliando as condições e recursos necessários para seu alcance. 	<ul style="list-style-type: none"> Estágio: objetivo, possibilidades, legislação <ul style="list-style-type: none"> Programa Jovem Aprendiz Programas de Trainee Cursos profissionalizantes: técnicos, superiores de tecnologia, bacharelados e licenciaturas Cursos de qualificação, aperfeiçoamentos Pós-graduação: especialização, mestrado, doutorado, pós-doutorado <ul style="list-style-type: none"> Cursos de idiomas Carreira militar Planejamento profissional Fontes de financiamento: recursos próprios, governamentais, instituições financeiras, fundações, bolsas de estudos, entre outros Redes de relacionamento, educação financeira e design thinking.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 22 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Bibliografia Básica


LOMONACO, Beatriz P. e outros. Mundo jovem: desafios e possibilidades: uma proposta de trabalho com adolescentes. São Paulo. Fundação Tide Setúbal, 2008.

SERRÃO, Margarida e BALEEIRO, Maria C. Aprendendo a ser e conviver. São Paulo. FTD, 1999.

Bibliografia Complementar

CAMARANO, Ana Amélia (organizadora). Transição para a vida adulta ou vida adulta em transição? Rio de Janeiro. IPEA, 2006.

ÉRNICA, Maurício E. (org.). Pluralidade cultural: valor da diferença. In:Portal Educared. Disponível em: <http://goo.gl/aip0t>. Acesso em: 13 nov. 2024.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 23 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	
Carga Horária: 28h	
Competência: Utilizar ferramentas de TIC para interpretar normas e textos técnicos, promovendo uma comunicação eficiente e segura no ambiente de trabalho.	
Objetivo: Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho. • Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais. • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos da Comunicação <ul style="list-style-type: none"> ○ Emissor; ○ Receptor; ○ Mensagem; ○ Canal; ○ Ruído; ○ Código; ○ Feedback. • Níveis de Fala <ul style="list-style-type: none"> ○ Linguagem culta; ○ Linguagem técnica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jargão ▪ Características • Textos Técnicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição

- Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação.

Capacidades Socioemocionais

- Envolver-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações pessoais e profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.
- 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.

- Tipos e exemplos
- Relatórios;
- Atas;
- Memorandos;
- Resumos
- Parecer Técnico.
- Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
- Interpretação


- Informática
- Fundamentos de hardware
- Identificação de componentes;
- Identificação de processadores e periféricos.
 - Sistema Operacional
 - Tipos
 - Fundamentos e funções;
 - Barra de ferramentas;
 - Utilização de periféricos;
 - Organização de arquivos (Pastas)
 - Pesquisa de arquivos e diretórios;
 - Área de trabalho;
 - Compactação de arquivos;
 - Dispositivos mobile
 - *Smartphones*
 - *Tablets*
 - Leitores de livros digitais – *e-readers*

- Dispositivos de realidade virtual e aumentada

- Software de escritório
- Editor de Textos
- Tipos;
- Formatação;
- Configuração de páginas;
- Importação de figuras e objetos;
- Inserção de tabelas e gráficos;
- Arquivamentos;
- Controles de exibição;
- Correção ortográfica e dicionário;
- Quebra de páginas;
- Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens;
- Marcadores e numeradores;
- Bordas e sombreamento;
- Colunas;
- Controle de alterações;
- Impressão.
- Editor de Planilhas Eletrônicas
- Funções básicas e suas finalidades;
- Linhas, colunas e endereços de células;
- Formatação de células;
- Configuração de páginas;
- Inserção de fórmulas básicas;

- Classificação e filtro de dados;
- Gráficos, quadros e tabelas;
- Impressão.
- Editor de Apresentações
- Funções básicas e suas finalidades;
- Tipos;
- Formatação;
- Configuração de páginas;
- Importação de figuras e objetos;
- Inserção de tabelas e gráficos;
- Arquivamentos;
- Controles de exibição;
- Criação de apresentações em slides e vídeos;
- Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos.
- Internet (*World Wide Web*)
- Políticas de uso;
- Navegadores;
- Sites de busca;
- *Download* e gravação de arquivos;
- Ferramentas de comunicação online
- Plataformas de comunicação audiovisual
- Aplicativos de mensagens e videoconferência
- E-mail
- Reuniões online: Planejamento, Condução e Documentação

- Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
- Armazenamento e compartilhamento em nuvem
- **Conteúdos em multimeios**
- Redes sociais profissionais
- Perfil
- Palavras-chave
- Conexões
- Publicações
- Interações
- *Podcast*
- Ferramenta
- Conteúdo
- Roteiro
- Canal em plataforma de *streaming*
- Ferramenta
- Conteúdo
- Roteiro
- Canvas
- Vídeo
- Enquadramento
- Iluminação
- Fundo
- Câmera e áudio
- Postura

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 28 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança da Informação <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição dos pilares da Segurança da Informação ○ Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação ○ Tipos de golpes na internet ○ Contas e Senhas ○ Navegação segura na internet; ○ <i>Backup</i>; ○ Códigos maliciosos (<i>Malware</i>) • Comunicação em equipes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Dinâmica do trabalho em equipe ○ Busca de consenso ○ Gestão de Conflitos
--	---

Bibliografia Básica

COMER, Douglas. **Redes de computadores e internet**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016. 557 p.

SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional do Rio Grande do Sul. **Fundamentos da comunicação**. Brasília: SENAI.DN 2015 173 p. (Série automação e mecatrônica industrial).


MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos**: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 28. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2016. 336 p.

MARTELLI, Richard; BARROS, Maria Silvia Mendonça de. **Excel 2016**: avançado. São Paulo: SENAC.SP, 2016. 258 p. (Informática).

Bibliografia Complementar

ALVES, William Pereira. **Banco de dados**. São Paulo: Érica, 2014. 160 p.


MARTELLI, Richard. **Excel 2016**. São Paulo: SENAC.SP, 2016. 253 p. (Informática).

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 29 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Introdução à Qualidade e Produtividade	
Carga Horária: 16h	
Competência: Aplicar ferramentas de qualidade para melhoria contínua e solução de problemas em diversas situações profissionais.	
Objetivo: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.	
Conteúdos Formativos	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais. Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais. Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade <ul style="list-style-type: none"> Definição Evolução da qualidade Princípios da gestão da qualidade Foco no cliente. Liderança. Engajamento das pessoas. Abordagem de processos. Tomada de decisão baseado em evidências. Melhoria. Gestão de relacionamentos Métodos e Ferramentas da Qualidade Definição e Aplicabilidade PDCA MASP Histograma
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Envolver-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações pessoais e profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. 	

- 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.

- Brainstorming
- Fluxograma de processos
- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de Ishikawa.
- CEP.
- 5W2H
- Folha de verificação.
- Diagrama de dispersão.
- **Filosofia Lean**
- Definição e importância
- *Mindset*
- Pilares
- Etapas
- Preparação
- Coleta
- Intervenção
- Monitoramento
- Encerramento
- Ferramentas
- Diagrama espaguete
- Cronoanálise
- *Takt-time*
- Cadeia de valores
- Mapa de fluxo de valor.
- **Visão Sistêmica**
- Conceito

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		31 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

	<ul style="list-style-type: none"> • Microcosmo e macrocosmo • Pensamento sistêmico • Estrutura organizacional • Formal e informal; • Funções e responsabilidades; • Organização das funções, informações e recursos; • Sistema de Comunicação.
--	---

Bibliografia Básica

SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional de Santa Catarina. **Gestão organizacional**. Brasília: SENAI.DN, 2015. 89 p.


ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001**: sistema de gestão da qualidade: requisitos. 3. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 32 p.

SENAI. Departamento Nacional.; Departamento Regional de Santa Catarina. **Sistema de gestão**. Brasília: SENAI.DN, 2015. 204 p.

Bibliografia Complementar

LOBO, Renato Nogueiro. **Gestão da qualidade**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2019.

CORRÊA, Henrique L; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017. xv, 606 p.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 32 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Saúde e Segurança no Trabalho	
Carga Horária: 12h	
Competência: Implementar práticas de saúde e segurança do trabalho, compreendendo seus fundamentos e adaptando-os a diversas situações profissionais.	
Objetivo: Desenvolver as capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas as diferentes situações profissionais.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Segurança do Trabalho <ul style="list-style-type: none"> Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil Hierarquia das leis Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho CIPA <ul style="list-style-type: none"> Definição Objetivo SESMT <ul style="list-style-type: none"> Definição Objetivo
Capacidades Socioemocionais	
<ul style="list-style-type: none"> Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. 	<ul style="list-style-type: none"> Riscos Ocupacionais <ul style="list-style-type: none"> Perigo e risco Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes

- **Mapa de Riscos**

- Medidas de Controle
- Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo

- **Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais**

- Definição
- Tipos
- Causa:
- Imprudência, imperícia e negligência
- Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes
- Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)

- **CAT**


- Definição
- Código de Ética profissional
- O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho

Bibliografia Básica


CAMISASSA, Mara Queiroga. **Segurança e saúde no trabalho: NRS 1 a 36 comentadas e descomplicadas**. 5. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Forense, 2018. São Paulo: Método, 715 p. **SEGURANÇA** e medicina do trabalho. 79 ed. rev, atual e ampl. São Paulo: Atlas, 2017. 1083 p.

SALIBA, Tuffi Messias; SALIBA, Sofia C. Reis; SALIBA, Sofia C. Reis. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador**. 12 ed. São Paulo: LTR, 2017. 724 p.

Bibliografia Complementar

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		34 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Higiene e segurança do trabalho**. São Paulo: Érica, 2014. 128 p.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		35 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Introdução à Indústria 4.0	
Carga Horária: 24h	
Competência: Aplicar conhecimentos sobre tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 para se integrar e contribuir em ambientes de inovação.	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo. Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0 Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado. Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Histórico da evolução industrial. <ul style="list-style-type: none"> 1ª Revolução Industrial <ul style="list-style-type: none"> Mecanização dos processos 2ª Revolução Industrial <ul style="list-style-type: none"> A eletricidade O petróleo 3ª Revolução Industrial <ul style="list-style-type: none"> A energia nuclear A automação 4ª Revolução Industrial <ul style="list-style-type: none"> A digitalização das informações A utilização dos dados
<ul style="list-style-type: none"> Envolver-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações pessoais e profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. 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.

- Os impactos das revoluções industriais

- Sociais
- Carreira
- Formação Profissional

- Econômicos

- Tecnologias Habilitadoras
- Definições e aplicações
- Big Data
- Robótica Avançada
- Segurança Digital
- Internet das Coisas (IoT)
- Computação em Nuvem
- Manufatura Aditiva
- Manufatura Digital
- Integração de Sistemas
- Inovação
 - Definição e característica
 - Inovação x Invenção
 - Importância
 - Tipos
 - Incremental
 - Disruptiva
 - Impactos
- Raciocínio Lógico

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		37 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dedução ○ Indução ○ Abdução • Comportamento Inovador <ul style="list-style-type: none"> ○ Postura Investigativa ○ Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset) ○ Curiosidade ○ Motivação Pessoal • Visão sistêmica <ul style="list-style-type: none"> ○ Elementos da organização e as formas de articulação entre elas ○ Pensamento sistêmico.
--	---

Bibliografia Básica


KOTLER, Philip; KARTAJAYA, Hermawan; SETIAWAN, Iwan. **Marketing 4.0:** do tradicional ao digital. Rio de Janeiro: Sextante, 2017. 201 p.

SANTOS, Winderson E. dos; GORGULHO JÚNIOR, José Hamilton Chaves. **Robótica industrial:** fundamentos, tecnologias, programação e simulação. São Paulo: Érica, 2015. 176 p.


Bibliografia Complementar

MEDEIROS, Adelardo Adelino Dantas de et al. **Robótica móvel.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014. xi, 302 p.

SANTOS, Ana Maria Borges dos. **Desenvolvendo liderança:** como liderar equipes produtivas. 222 p.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		38 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	
Carga Horária: 12h	
Competência: Elaborar projetos para a resolução de problemas, aplicando habilidades básicas e socioemocionais de forma eficaz.	
Objetivo: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto. Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto. Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos 	<ul style="list-style-type: none"> Projetos <ul style="list-style-type: none"> Definição Tipos Características Fases <ul style="list-style-type: none"> Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes) Fundamentação Planejamento Viabilidade Execução Resultados Apresentação Normas técnicas relacionadas a projetos Métodos de Desenvolvimento de projeto
Capacidades Socioemocionais	
<ul style="list-style-type: none"> Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos. Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade. 	

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 39 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Método indutivo ○ Método dedutivo ○ Método hipotético-dedutivo ○ Método dialético • Formulação de hipóteses e perguntas <ul style="list-style-type: none"> ○ Argumentação; ○ Colaboração; ○ Comunicação; • Postura Investigativa • Estratégias de Resolução de problemas
---	--

Bibliografia Básica

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2016.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria Geral da administração/** da revolução urbana à revolução digital. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 434 p.


MOSCHIN, John. **Gerenciamento de parada de manutenção**: um projeto de sucesso ao alcance de suas mãos. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. xxii, 278 p.

JUVINALL, Robert C; MARSHEK, Kurt M. **Fundamentos do projeto de componentes de máquinas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2016. xix, 562 p.

Bibliografia Complementar

SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional de Santa Catarina. **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI.DN, 2015. 128 p.

SENAI. Departamento Nacional. **Projetos integradores**. Brasília: SENAI.DN, 2015.


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 40 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Sustentabilidade nos processos industriais	
Carga Horária: 8h	
Competência: Promover ações preventivas para reduzir o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos na fonte.	
Objetivo: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento Sustentável <ul style="list-style-type: none"> Meio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> Definição Relação entre Homem e o meio ambiente Recursos Naturais <ul style="list-style-type: none"> Definição Renováveis Não renováveis Sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> Definição Pilares Políticas e Programas Produção e consumo inteligente <ul style="list-style-type: none"> Uso racional de recursos e fontes de energia Poluição Industrial

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 e metas estabelecidas.

- Definição
- Resíduos Industriais
 - Caracterização
 - Classificação
 - Destinação
- **Ações de prevenção da Poluição Industrial**
 - Redução
 - Reciclagem
 - Reuso
 - Tratamento
 - Disposição
- **Alternativas para prevenção da poluição**
 - Ciclo de Vida (Definição e Fases)
 - Logística Reversa (Definição e Objetivo)
 - Produção mais limpa (Definição e Fases)
 - Economia Circular (Definição e Princípios)
- **Organização de ambientes de trabalho**
 - Princípios de organização
 - Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
 - Organização do espaço de trabalho.
 - Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		42 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Bibliografia Básica

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental:** responsabilidade social e sustentabilidade. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 234 p.

SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional da Bahia . **Gestão de resíduos sólidos.** Brasília: SENAI.DN, 2014. 195 p.

RIBEIRO NETO, João Batista M.; TAVARES, José da Cunha; HOFFMANN, Silvana Carvalho. **Sistemas de gestão integrados:** qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho. 5.ed. rev. ampl. São Paulo: SENAC.SP, 2017. 348 p.

Bibliografia Complementar

SALIBA, Tuffi Messias; LANZA, Maria Beatriz de Freitas. **Estratégia de avaliação dos riscos ambientais:** tratamento estatístico dos dados. São Paulo: LTR, 2016. 115 p.

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos	
Carga Horária: 30h	
Competência: Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente; Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente; Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
Objetivo: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para a aplicação dos fundamentos mecânicos aplicados a sistemas mecatrônicos.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os diferentes tipos de instrumentos de medição empregados em operações e processos da mecânica, suas 	<ul style="list-style-type: none"> Grandezas Físicas <ul style="list-style-type: none"> Unidades de Medida Sistema métrico decimal <ul style="list-style-type: none"> Números Decimais

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 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
- Aplicar técnicas de ajustagem mecânicas em peças e componentes


- Potência de base 10
 - Sistema Inglês
 - Frações
 - Números decimais
- Elementos de Máquinas
 - Elementos de fixação (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - Parafusos, porcas e arruelas
 - Rebites
 - Anéis elásticos
 - Pinos
 - Cupilhas
 - Chavetas
 - Elementos de transmissão (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - Acoplamentos
 - Engrenagens
 - Polias e correias
 - Correntes
 - Fuso de esferas
 - Guias lineares
 - Eixos
 - Elementos de apoio (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - Mancais de deslizamento
 - Mancais de rolamento
 - Ferramentas
 - Manuais
 - Elétricas
 - Pneumáticas
- Materiais de Construção Mecânica
 - Classificação dos materiais

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
- Realizar montagem e desmontagem de componentes de conjuntos mecânicos
- 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.

- Metais: ferrosos e não ferrosos
- Poliméricos
- Propriedades dos materiais
 - Resistência mecânica
 - Dureza
 - Ductibilidade
 - Condutividade térmica e elétrica
 - Densidade
 - Rigidez dielétrica
- Metrologia Aplicada à Fabricação Mecânica
 - Instrumentos de medição (tipos, características, aplicações, manuseio, guarda e conservação)
 - Régua graduada
 - Esquadro
 - Trena
 - Paquímetro
 - Micrômetro
 - Relógio comparador
 - Relógio apalpador
 - Goniômetro
 - Instrumentos de verificação
 - Calibrador de rosca
 - Calibrador de folga
 - Tolerâncias dimensionais
 - Sistema ISO/ABNT
 - Representação gráfica
 - Tolerância geométrica
 - Forma
 - Posição

- Representação gráfica
- Operações de Ajustagem Mecânica
 - Traçagem
 - Limagem
 - Corte
 - Serramento
 - Guilhotina
 - Furação
 - Roscamento
 - Macho
 - Cossinete
 - Conformação
 - Ferramentas manuais aplicadas a ajustagem mecânica
- Introdução aos Processos de Fabricação Mecânica Aplicados à Mecatrônica
 - Usinagem convencional
 - Máquinas e equipamentos
 - Acessórios
 - Ferramentas
 - Insumos
 - Usinagem por Comando Numérico Computadorizado - CNC
 - Máquinas e equipamentos
 - Softwares
 - Acessórios
 - Ferramentas
 - Insumos
 - Manufatura aditiva
 - Equipamentos
 - Softwares

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 46 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acessórios • Materiais e insumos
--	---

Bibliografia Básica

DUARTE, Diego (org.). **Mecânica Básica**. São Paulo: Pearson, 2015.

SANTOS, Josiane Oliveira dos (org.). **Metrologia e normalização**. São Paulo: Pearson, 2016.

SILVA, Otto Henrique Martins da. **Mecânica básica**. São Paulo: Intersaberes, 2017.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física I: mecânica**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

Bibliografia Complementar

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**: volume 1. São Paulo: Blucher, 2019.


NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**: volume 2. São Paulo: Blucher, 2019.

NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**: volume 3. São Paulo: Blucher, 2019.

Módulo I
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular: Comunicação e Informática Aplicada
Carga Horária: 30h
Competência: Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente; Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente; Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
Objetivo: 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
<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação Oral e Escrita<ul style="list-style-type: none">○ Leitura e interpretação de textos técnicos○ Estrutura de frases e parágrafos○ Gramática aplicada ao texto○ Técnicas de argumentação○ Técnicas de apresentação• Pesquisa<ul style="list-style-type: none">○ Tipos de pesquisa<ul style="list-style-type: none">▪ Bibliográfica▪ Pesquisa em publicações eletrônicas▪ Pesquisa de campo○ Apresentação de resultados de pesquisas<ul style="list-style-type: none">▪ Tema▪ Objetivo▪ Método▪ Análise das informações▪ Síntese das informações▪ Citações○ Bibliografias confiáveis e não confiáveis• Editor de Textos<ul style="list-style-type: none">○ Frases, parágrafos, relatórios técnicos e tabelas○ Ferramentas de desenho• Planilhas Eletrônicas<ul style="list-style-type: none">○ Funções/finalidades○ Linhas, colunas e endereços de células

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Interpretar dados, informações e terminologias de textos técnicos relacionados à área ocupacional• 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• 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. | <ul style="list-style-type: none">○ Formatação de células○ Configuração de páginas○ Inserção de fórmulas○ Elaboração de gráficos• Classificação e filtro de dados |
|---|---|

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 49 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Bibliografia Básica

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Positivo, 2020.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 14ª ed. Atlas, 2019.

SOUZA, Adriana Faria de. **Comunicação Empresarial: teoria e prática**. 2ª ed. Saraiva Educação, 2021.

TURBAN, Efraim; VOLONINO, Linda. **Tecnologia da Informação para Gestão**. 8ª ed. Bookman, 2020.

ZANELLA, Luigi. **Segurança da Informação: boas práticas para proteger seus dados**. Ciência Moderna, 2022.

Bibliografia Complementar

KROENKE, David M. **Sistemas de Informação Gerenciais**. 10ª ed. Pearson, 2018.

SILVA, Simone. **Ética nas relações profissionais**. Vozes, 2020.

VASCONCELLOS, Marco Aurélio. **Internet e Web: Uma abordagem prática**. LTC, 2019.

Módulo I

Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica

Unidade Curricular: Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados

Carga Horária: 40h

Competência: Desenvolver a capacidade de interpretar, organizar e aplicar desenhos técnicos em sistemas automatizados, utilizando ferramentas de desenho, metrologia, escalas e normas técnicas, com foco na segurança de dados e apresentação de informações, empregando tecnologias como CAD e ferramentas de comunicação digital para documentação e compartilhamento de informações.

Objetivo: 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
<ul style="list-style-type: none">• Interpretar simbologias das representações gráficas, planilhas e tabelas relacionadas aos sistemas automatizados• 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 projetos de sistemas automatizados• Reconhecer softwares de desenhos técnicos, aplicados a modelagem e representação de equipamentos industriais• Reconhecer os diferentes tipos de ferramentas computacionais que se aplicam à elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados, suas características, funcionalidades e requisitos de uso• Aplicar fundamentos de Metrologia 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	<p>1 Organização dos Dados e Informações</p> <ul style="list-style-type: none">• Coleta• Seleção• Organização• Análise• Segurança de dados• Apresentação de informações <p>1..1 Softwares de documentação (editor de texto e planilhas)</p> <p>1..2 Uso de ferramentas WEB (pesquisa, e-mail, armazenagem e compartilhamento em nuvem, entre outros)</p> <p>2 Escala</p> <ul style="list-style-type: none">• Definição• Tipos• Aplicação• Razão, proporção e regra de três simples• Técnicas de desenho em escala <p>3 Leitura e Interpretação de Desenhos Técnicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Instrumentos e utensílios de desenho• Formatos de papel e dobramentos de folhas• Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas• Escrita• Simbologia• Cota do desenho• Diagramas• Perspectivas, vistas e cortes• Folha de desenho - layout e dimensões• Planta baixa, situação e implantação <p>4 Metrologia Aplicada a Sistemas Automatizados</p> <ul style="list-style-type: none">• Conceito, histórico e aplicação• Normas Técnicas básicas para Metrologia• Unidades de medidas e conversões

- Reconhecer os tipos, características e aplicações dos instrumentos de medição empregados nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados
- Reconhecer as tolerâncias dimensionais e geométricas no modelamento e fabricação de peças, componentes e dispositivos mecânicos
- 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, regimentos, padrões e acordos estabelecidos.
- Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões.
- Demonstrar, pelas suas escolhas, autonomia no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão.

- Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos
 - 4..1 Régua graduada
 - 4..2 Trena
 - 4..3 Esquadro
 - 4..4 Paquímetro
 - 4..5 Goniômetro / transferidor de grau
 - Tolerâncias dimensionais / geométricas
- 5 Desenho Assistido por Computador - CAD, Aplicado a Sistemas Automatizados
- Tipos de Softwares
 - 5..1 Características
 - 5..2 Interfaces
 - Áreas gráficas
 - 5..1 Características
 - 5..2 Customização
 - Sistemas de Coordenadas
 - Comandos
 - Configuração
 - 5..1 Linhas
 - 5..2 Hachuras
 - 5..3 Textos
 - 5..4 Dimensionamento
 - 5..5 Impressão
 - 5..6 Camadas (layers)
 - Perspectivas isométricas
 - 5.7. Desenhos de vistas ortogonais

Bibliografia Básica

SCOTT, D. & Williams, A. (2015). **Information Management: Strategies for Gaining a Competitive Advantage.** McGraw-Hill Education.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 52 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

SHARMA, N. (2016). **Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Predicting the Future**. Wiley.

Bibliografia Complementar

KELLER, P. (2017). **Organizing Data: Theory and Practice**. Routledge.

SILVER, N. (2012). **The Signal and the Noise: Why So Many Predictions Fail—But Some Don't**. Penguin Press.

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Fundamentos de Eletroeletrônica	
Carga Horária: 60h	
Competência: Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente; Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente; Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	
Objetivo: 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
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os princípios da eletroeletrônica que se aplicam aos sistemas automatizados Reconhecer os princípios da eletroeletrônica que se aplicam aos sistemas automatizados. Reconhecer grandezas e unidades de medida empregadas nos sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> Matemática Aplicada <ul style="list-style-type: none"> Operações básicas <ul style="list-style-type: none"> Soma Subtração Multiplicação Divisão Operações com números decimais Fração

automatizados, assim como as suas formas de conversão

- Reconhecer os fundamentos da corrente elétrica (Corrente Contínua - CC e Corrente 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 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 empregadas nos sistemas automatizados, assim como as suas formas de conversão
- Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em sistemas automatizados
- Reconhecer os tipos, características e aplicações de ferramentas, componentes, equipamentos, insumos e instrumentos, utilizados na instalação de dispositivos de sistemas automatizados
- Aplicar os fundamentos matemáticos para conversão de medidas, cálculos de área, regra de três, porcentagem e operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão

- Razão e proporção
- Potência de base dez
- Notação científica
- Cálculo de área e volume


- Fundamentos da Eletricidade

- Estrutura da matéria
- Carga elétrica
- Eletrização
- Campo elétrico
- Força elétrica
- Lei Coulomb
- Potencial elétrico
- Grandezas elétricas
 - Corrente elétrica
 - Tensão elétrica
 - Resistência e resistividade
 - Potência elétrica
- Energia elétrica
- Fontes geradoras de energia elétrica
- Condutores, isolantes e semicondutores
- Magnetismo e eletromagnetismo
- Transformadores

- Unidades de Medidas


- Sistema Internacional de Unidades (SI)
- Unidades de medidas elétricas
- Múltiplos e submúltiplos
- Instrumentos de medição
 - Características e aplicações
 - Ohmímetro
 - Amperímetro
 - Voltímetro
 - Multímetros
 - Wattímetro
 - Megômetro
 - Osciloscópio

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 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.• 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.• Avaliar, com referência em critérios objetivos e subjetivos, os próprios gaps de competências identificados em função das demandas ou problemas no ambiente de trabalho, tendo em vista a busca de soluções para a própria formação tecnológica ou pessoal. | <ul style="list-style-type: none">• Circuitos Elétricos em Corrente Contínua (CC)<ul style="list-style-type: none">○ Associação de resistores<ul style="list-style-type: none">▪ Paralelo▪ Série▪ Misto○ Leis e teoremas<ul style="list-style-type: none">▪ Kirchhoff▪ Ohm (1ª e 2ª lei)○ Tipos de cargas em circuitos e simbologias<ul style="list-style-type: none">▪ Capacitivas▪ Indutivas▪ Resistivas• Circuitos Elétricos em Corrente Alternada (CA)<ul style="list-style-type: none">○ Matemática aplicada a Circuitos de Corrente Alternada<ul style="list-style-type: none">▪ Trigonometria▪ Números complexos○ Corrente elétrica alternada<ul style="list-style-type: none">▪ Amplitude▪ Período▪ Frequência○ Potência em circuitos de corrente alternada<ul style="list-style-type: none">▪ Fator de potência▪ Aparente▪ Reativa▪ Ativa○ Circuito em corrente alternada<ul style="list-style-type: none">▪ Resistivo▪ Indutivo▪ Capacitivo▪ Impedância (RL, RC e RLC)• Eletrônica Analógica<ul style="list-style-type: none">○ Diodos semicondutores |
|---|--|

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		55 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025


	<ul style="list-style-type: none"> ○ Retificadores monofásicos ○ Filtros capacitivos ○ Reguladores de tensão • Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Dispositivos de Sistemas Automatizados <ul style="list-style-type: none"> ○ Equipamentos e ferramentas manuais <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Características e especificações ▪ Aplicação ○ Equipamentos e ferramentas elétricas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Características e especificações ▪ Aplicação ○ Insumos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Características e especificações • Aplicação
--	---

Bibliografia Básica
BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos . 13. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2018. BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 11. ed. Rio de Janeiro: Pearson Education do Brasil, 2014. SILVA, Alexandre Rigotti (org.). Eleticidade e magnetismo . São Paulo: Pearson, 2018
Bibliografia Complementar
DENARDIN, Gustavo Weber; BARRIQUELLO, Carlos Henrique. Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados . São Paulo: Blucher, 2019. GARCIA, Claudio. Controle de processos industriais estratégias convencionais . São Paulo: Blucher, 2018

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 56 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo I	
Perfil Profissional: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Lógica de Programação	
Carga Horária: 40h	
Competência: Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
Objetivo: 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
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer as linguagens de programação, para a implementação dos Sistemas Lógicos Programáveis, conforme norma técnica Reconhecer as diferentes linguagens empregadas na programação de Controladores Lógicos Programáveis - CLP, aplicados a sistemas automatizados Reconhecer a estrutura da lógica de programação empregadas em Controladores Lógicos, aplicados a sistemas automatizados Reconhecer algoritmos estruturados de lógica de programação Reconhecer dados em variáveis de programação de acordo com seus tipos, características e aplicações Reconhecer a capacidade da área de memória, utilizadas nas variáveis, para a programação de sistemas automatizados Realizar cálculos matemáticos para conversão de diferentes bases numéricas 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de Numeração <ul style="list-style-type: none"> Sistema binário Sistema octal Sistema decimal Sistema hexadecimal Conversões entre os sistemas Circuitos Lógicos <ul style="list-style-type: none"> Função lógica Tabela verdade Elementos de Programação <ul style="list-style-type: none"> Tipos primitivos Tipos de variáveis Constante Atribuição Instrução Expressões <ul style="list-style-type: none"> Aritméticas Lógicas Operadores <ul style="list-style-type: none"> Lógicos Relacionais Algoritmo

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Reconhecer os fundamentos da lógica da programação aplicados nos sistemas automatizados• Reconhecer a aplicação de lógica de programação para resolução dos problemas• 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• 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• 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.• Perceber que faz parte de diferentes coletividades, seja no contexto da vida pessoal ou familiar, seja no âmbito do trabalho, e que as atividades e ações profissionais são predominantemente colaborativas. | <ul style="list-style-type: none">○ Definição○ Características○ Condição lógica○ Formas de representação<ul style="list-style-type: none">▪ Forma textual▪ Forma gráfica○ Estrutura de algoritmo<ul style="list-style-type: none">▪ Declaração de variáveis▪ Operação de atribuição▪ Operações de entrada e saída▪ Tipos: sequencial; condicional; de repetição• Linguagem de Programação Aplicada a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados<ul style="list-style-type: none">○ Tipos○ Evolução das linguagens○ Paradigmas de linguagem○ Sintaxe e semântica• Normas aplicadas |
|--|--|

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		58 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

Bibliografia Básica

SENAI. **Departamento Nacional. Departamento Regional de São Paulo. Controladores lógicos programáveis.** Brasília: SENAI.DN, 2013.

SENAI. **Departamento Regional de Santa Catarina. Automação de processos industriais.** Brasília: SENAI.DN, 2015. 2 v.


SILVA, Edilson Alfredo da. **Introdução às linguagens de programação para CLP.** São Paulo: Blucher, 2018.

Bibliografia Complementar

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados.** 3.ed. São Paulo: Pearson, 2013.

HAUPT, Alexandre; DACHI, Édison. **Eletrônica digital.** São Paulo: Blucher, 2018.

SENAI. **Departamento Regional do Rio Grande do Sul. Sistemas lógicos programáveis de manufatura.** Brasília: SENAI.DN, 2015.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 59 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo II	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Sistemas Microcontrolados	
Carga Horária: 60h	
Competência: Desenvolver, analisar e implementar sistemas eletrônicos e de controle baseados em microcontroladores, utilizando conhecimentos de eletrônica analógica e digital, programação de microcontroladores, e técnicas de projeto de circuitos para a criação de soluções tecnológicas eficientes.	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas microcontrolados	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de 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 contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e 	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrônica Digital <ul style="list-style-type: none"> ○ Códigos numéricos e alfanuméricos ○ Código BCD (Binary Coded Decimal) ○ Expressões Booleana <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teoremas de álgebra booleana (De Morgan) ▪ Simplificação algébrica (Mapa de Karnaugh) ○ Portas lógicas e tabela verdade ○ Multiplexadores ○ Conversores D/A e A/D ○ Codificadores e decodificadores • Microcontroladores <ul style="list-style-type: none"> ○ Arquitetura de microcontroladores ○ Tipos de microcontroladores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação de terminais e teste de funcionamento ○ Algoritmos ○ Programação de microcontroladores ○ Tipos de dados ○ Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores

recursos compatíveis com a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a melhoria contínua do processo

- 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 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

- Estruturas de decisão e repetição
- Interrupções internas e externas
- Entradas e saídas analógicas
- Entrada e saída de dados
- Protocolos de comunicação
- Simulação do funcionamento através de software

- Montagem de Sistemas Microcontrolados

- Planejamento de montagem e instalação
 - Cronograma
 - Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
 - Listas de materiais
 - Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
 - Análise Preliminar de Riscos (APR)
 - Lista de EPIs e EPCs
 - Plano de Trabalho
 - Lista de verificações (checklist)
 - Fases do trabalho de instalação
- Simulação de circuitos microcontrolados
- Desenho de placa de circuitos microcontrolados
- Sequência de montagem de placa de circuitos microcontrolados com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through hole - PTH
- Testes de funcionamento de circuitos microcontrolados

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 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
- Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrolados
- Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrolados
- 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 microcontrolados
- Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a

- Otimização dos processos de montagem

- Técnicas de gestão de tempo

- Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem

- Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Microcontrolados

- Equipamentos e ferramentas manuais

- Tipos
 - Características e especificações
 - Aplicação
 - Manuseio, guarda e conservação

- Equipamentos e ferramentas elétricas

- Tipos
 - Características e especificações
 - Aplicação
 - Manuseio, guarda e conservação

- Insumos

- Tipos
 - Características e especificações
 - Aplicação

- Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Microcontrolados

- Definição
- Aplicação
- Protocolo de comunicação

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
- 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
- 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

- Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação
 - Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)
 - Diagramas elétricos e eletrônicos
 - Normas Regulamentadoras
 - Normas ambientais pertinentes
 - Normas Internas da Indústria
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço
- Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação Sistemas Microcontrolados
 - Normas de Segurança
 - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva
 - Riscos inerentes às atividades de instalação
 - Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção
 - Descarte de Resíduos
- Ergonomia


- 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
- 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.

Bibliografia Básica

FLOYD, T. L. (2007). **Fundamentos de Circuitos Elétricos (8ª ed.)**. Pearson Prentice Hall.

MALVINO, A. P., & Bates, D. (2007). **Eletrônica: Princípios e Aplicações (7ª ed.)**. McGraw-Hill.


SIMEONE, O. P. (2016). **Fundamentos de Microcontroladores e Eletrônica Digital (1ª ed.)**. LTC.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		64 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

Bibliografia Complementar

HOROWITZ, P., & HILL, W. (2011). *The Art of Electronics (3ª ed.)*. Cambridge University Press.

PETERSON, M., & MCMAHON, C. (2009). *Eletrônica Digital (4ª ed.)*. Pearson.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 65 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo II	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Sistemas Eletrônicos	
Carga Horária: 60h	
Competência: 1 - Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas eletrônicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar técnicas de planejamento e definição da 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 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 e datasheet 	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento da Instalação de Dispositivos Eletrônicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Ordem de Serviço ○ Previsão de recursos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cronograma ▪ Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação) ▪ Listas de materiais ▪ Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos ▪ Lista de EPIs e EPCs ○ Análise Preliminar de Riscos (APR) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estruturas para instalação ○ Plano de Trabalho ○ Lista de verificações (checklist) ○ Fases do trabalho de instalação • Componentes Eletrônicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Transistores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos: Bipolar de Junção (BJT), Efeito de Campo (FET) ▪ Características ▪ Circuitos de polarização

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 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, Procedimentos Operacionais e de montagem• 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 | <ul style="list-style-type: none">▪ Tipos de Aplicações: transistor como chave, amplificador de sinais, regulador de tensão▪ Identificação de terminais e teste de funcionamento○ Acoplador Óptico<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Características▪ Aplicações▪ Identificação de terminais e teste de funcionamento○ Amplificadores operacionais<ul style="list-style-type: none">▪ Definição▪ Características▪ Tipos de aplicações▪ Identificação de terminais e teste de funcionamento○ Osciladores<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Características▪ Aplicações▪ Identificação de terminais e teste de funcionamento○ Semicondutores de potência<ul style="list-style-type: none">▪ Retificador controlado de silício (SCR)▪ DIAC e TRIAC▪ Transistores de efeito de campo (MOSFET)▪ Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)▪ Identificação de terminais e teste de funcionamento• Montagem de Sistemas Eletrônicos<ul style="list-style-type: none">○ Simulação de circuitos eletrônicos○ Desenho de placa eletrônica |
|---|---|

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Aplicar técnicas de montagem e instalação de componentes em circuitos eletrônicos, de acordo com o projeto e datasheet• 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• 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• 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 | <ul style="list-style-type: none">○ Sequência de montagem de placa eletrônica com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through Hole - PTH○ Testes de funcionamento de circuitos eletrônicos○ Otimização dos processos de montagem<ul style="list-style-type: none">▪ Técnicas de gestão de tempo○ Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem• Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Eletrônicos<ul style="list-style-type: none">○ Equipamentos e ferramentas manuais<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Características e especificações▪ Aplicação Manuseio, guarda e conservação○ Equipamentos e ferramentas elétricas<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Características e especificações▪ Aplicação▪ Manuseio, guarda e conservação○ Insumos<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Características e especificações▪ Aplicação• Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Eletrônicos<ul style="list-style-type: none">○ Definição○ Aplicação○ Protocolo de comunicação• Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação<ul style="list-style-type: none">○ Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)○ Diagramas elétricos e eletrônicos |
|---|---|


<ul style="list-style-type: none">• 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• 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.	<ul style="list-style-type: none">○ Normas Regulamentadoras○ Normas ambientais pertinentes○ Normas Internas da Indústria○ Procedimentos Técnicos○ Ordem de Serviço• Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicado ao Processo de Instalação e Montagem de Sistemas Eletrônicos<ul style="list-style-type: none">○ Normas de Segurança○ Normas ambientais pertinentes○ Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva○ Riscos inerentes às atividades de instalação○ Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção○ Descarte de Resíduos• Ergonomia
--	---

Bibliografia Básica

AGUIRRE, Luis Antonio. **Enciclopédia de automática: controle e automação, volume I, II e III.** São Paulo: Blucher, 2018.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHESKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.** 8.ed. São Paulo: Pearson, 2013. **SENAI. Departamento Nacional. Acionamento de dispositivos atuadores.** Brasília: SENAI.DN, 2012. 260 p. v.2 (Série automação industrial).

Bibliografia Complementar

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 69 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

ROSSETTE, Celso Augusto (org.). **Segurança do trabalho e saúde ocupacional**. São Paulo: Pearson, 2017.
SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional da Bahia. Automação de processos industriais.
Brasília: SENAI.DN, 2015.

Módulo II	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Processos de Fabricação Mecânica	
Carga Horária: 100h	
<p>Competência: F.1 : Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p> <p>F.2 : Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p> <p>F.3 : Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p> <p>F.4 : Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p>	
<p>Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a fabricação de componentes mecânicos.</p>	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, conforme cronograma do serviço 	<ul style="list-style-type: none"> Planejamento dos Processos de Fabricação Mecânica <ul style="list-style-type: none"> Previsão de recursos <ul style="list-style-type: none"> Cronograma

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 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• 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• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas do processo, visando a fabricação de componentes e protótipos 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 vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto, Ordens de Serviços e Procedimentos Operacionais | <ul style="list-style-type: none">▪ Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)▪ Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos▪ Lista de EPIs e EPCs○ Análise Preliminar de Riscos (APR)○ Lista de verificações (checklist)○ Fases do trabalho de fabricação• Tecnologia dos Materiais<ul style="list-style-type: none">○ Materiais metálicos<ul style="list-style-type: none">▪ Ferrosos▪ Não ferrosos○ Materiais poliméricos○ Tratamento térmico dos aços<ul style="list-style-type: none">▪ Têmpera▪ Revenimento▪ Recozimento▪ Normalização○ Tratamento termoquímico<ul style="list-style-type: none">▪ Cementação▪ Nitretação○ Corrosão<ul style="list-style-type: none">▪ Formas de proteção• Processos de Fabricação<ul style="list-style-type: none">○ Fundição○ Conformação Mecânica<ul style="list-style-type: none">▪ Laminação▪ Extrusão▪ Trefilação▪ Estampagem▪ Forjamento○ Corte e dobra○ Soldagem<ul style="list-style-type: none">▪ Eletrodo revestido▪ Oxiacetilênica▪ MIG/MAG▪ TIG |
|--|---|

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Aplicar técnicas de operação de máquinas e equipamentos utilizadas 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• Aplicar os procedimentos de armazenamento 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 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• 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• Identificar as máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios, visando | <ul style="list-style-type: none"><ul style="list-style-type: none">▪ Laser▪ Colagem▪ Por resistência elétrica• Fundamentos de Fabricação Mecânica<ul style="list-style-type: none">○ Ferramentas e instrumentos<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Características▪ Aplicações▪ Manuseio, guarda e conservação○ Máquinas e equipamentos (tipos, características e finalidades)<ul style="list-style-type: none">▪ Usinagem convencional▪ Usinagem CNC○ Parâmetros de Usinagem<ul style="list-style-type: none">▪ Velocidade de corte▪ Avanço▪ Profundidade de corte▪ Rotação○ Fluidos de corte<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Aplicações▪ Cuidados ambientais○ Ferramentas da Qualidade aplicadas à fabricação<ul style="list-style-type: none">▪ Fluxograma▪ Cronograma• Usinagem Convencional<ul style="list-style-type: none">○ Torneamento<ul style="list-style-type: none">▪ Externo▪ Interno○ Fresamento<ul style="list-style-type: none">▪ Horizontal▪ Vertical○ Furação○ Ajustagem• Usinagem com Máquinas CNC<ul style="list-style-type: none">○ Tipos de máquinas |
|--|---|

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 equipamentos utilizados 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 utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com o manual do fabricante e especificações do projeto
- Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.

- Eixos da máquina
- Pontos zero e preset de máquina
- Sistema de coordenadas absolutas e incrementais
- Programação CNC
 - Estrutura básica de programação
 - Códigos de máquina
 - Funções G
 - Programação básica em dois eixos
 - Programação básica em três eixos
- Manufatura Assistida por Computador - CAM
 - Importação de arquivos de desenho
 - Parâmetros para usinagem
 - Cálculo de trajetória da ferramenta
 - Simulação de usinagem
 - Geração de programa
- Manufatura Aditiva
 - Equipamentos
 - Softwares
 - Acessórios
 - Materiais e insumos
 - Impressão 3D
- Montagem de Conjuntos Mecânicos
 - Preparação de componentes mecânicos
 - Procedimentos
 - Ajustes
- Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação
 - Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)
 - Normas Técnicas
 - Desenhos técnicos mecânicos


- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 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. | <ul style="list-style-type: none">○ Normas Regulamentadoras○ Normas ambientais pertinentes○ Normas Internas da Indústria○ Procedimentos Técnicos○ Ordem de Serviço• Organização e Segurança nos Serviços de Fabricação Mecânica<ul style="list-style-type: none">○ Preparação do ambiente de trabalho○ Limpeza e conservação do ambiente de trabalho○ Registro de serviço○ Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Características▪ Aplicação e usabilidade▪ Guarda e conservação○ Inspeção de segurança○ Segurança na Operação de Máquinas e Equipamentos - NR12○ Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas○ Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)• Gestão de resíduos |
|--|--|

Bibliografia Básica

KIMINAMI, Claudio Shyinti; CASTRO, Walman Benício de; OLIVEIRA, Marcelo Falcão de. **Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos**. São Paulo: Blucher, 2019.

MACHADO, Álisson Rocha Machado et al. **Teoria da usinagem dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2019.

NOVASKI, Olívio. **Introdução a engenharia de fabricação mecânica**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2019.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		74 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

REBEYKA, Claudimir José. **Princípios dos processos de fabricação por usinagem**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional de Santa Catarina. **Operações em máquinas convencionais**. Brasília: SENAI.DN, 2014. 353 p.

SENAI. Departamento Regional da Bahia. **Processos de fabricação convencional**. Brasília: SENAI.DN, 2015. v.2.

Bibliografia Complementar

GARCIA, Claudio. **Controle de processos industriais estratégias convencionais**. São Paulo: Blucher, 2017.

SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional de Santa Catarina. **Fundamentos mecânicos**. Brasília: SENAI.DN, 2015. 2 v.

Módulo II

Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica

Unidade Curricular: Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos

Carga Horária: 84h

Competência: Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulico.

Conteúdos Formativos

Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas Eletropneumáticos <ul style="list-style-type: none"> Ar comprimido <ul style="list-style-type: none"> Sistema de produção, distribuição e tratamento Características físicas Componentes pneumáticos <ul style="list-style-type: none"> Unidade de preparação Atuadores pneumáticos Mangueiras e conexões Eletroválvulas

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
- 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
- Aplicar técnicas de gerenciamento 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 Qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sistemas

- Direcionais

- Circuitos eletropneumáticos
 - Diagramas: elétrico e pneumático
 - Simbologia Diagrama
 - Diagrama trajeto-passo
 - Representação algébrica
 - Software de simulação

- Montagem de Circuitos Eletropneumáticos

- Desenho de esquemas eletropneumáticos
- Planejamento da Instalação
- Sequência de montagem
- Instalação de componentes
- Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial
 - Serial
 - Ethernet
 - Wireless (IOT)
- Testes de funcionamento
- Ferramentas para instalação
 - Aplicação
 - Manuseio
 - Guarda e conservação
- Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
 - Fluxograma
 - Cronograma

- Sistemas Eletrohidráulicos

- Fluidos hidráulicos
 - Tipos
 - Características
 - Aplicações
- Componentes Hidráulicos
 - Unidade Hidráulica
 - Válvulas Reguladora pressão
 - Atuadores hidráulicos

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
- 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 procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho
- 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

- Tubulações e conexões

- Eletroválvulas
 - Direcionais
 - Proporcionais
- Circuitos eletrohidráulicos
 - Diagramas: elétrico e hidráulico
 - Simbologia
 - Diagrama trajeto-passo
 - Representação algébrica
 - Software de simulação

- Montagem de Circuitos Eletrohidráulicos

- Desenho de esquemas eletrohidráulicos
- Planejamento da instalação
- Sequência de montagem
- Instalação de componentes
- Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial
 - Serial
 - Ethernet
 - Wireless (IOT)
- Testes de funcionamento
- Ferramentas para instalação
 - Aplicação
 - Manuseio
 - Guarda e conservação
- Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
 - Fluxograma
 - Cronograma

- Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação

- Referências Normativas
- Simbologia
- Elementos Funcionais
- Mecanismos de Acionamento
- Sistema de produção, distribuição e tratamento

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 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• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de | <ul style="list-style-type: none">○ Ordem de Serviço○ Manual do Fabricante• Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos<ul style="list-style-type: none">○ Preparação do ambiente de trabalho○ Limpeza e conservação do ambiente de trabalho○ Registro de serviço○ Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Características▪ Aplicação e usabilidade▪ Guarda e Conservação○ Inspeção de segurança○ Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas○ Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)• Gestão de Resíduos |
|--|--|

dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos

- Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos
- 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.

Bibliografia Básica

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.


HOUGHTALEN, Robert J., AKAN, Osman A. **Engenharia hidráulica**. São Paulo: Pearson, 2013.

SIGHIERI, Luciano; NISHINARI, Akiyoshi. **Controle automático de processos**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2019.

Bibliografia Complementar

BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2013.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 7. ed. rev. São Paulo: Érica, 2011.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 79 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo II	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	
Carga Horária: 16h	
Competência: Colaborar na elaboração do planejamento das operações dos processos logísticos, atendendo a suprimentos, produção e distribuição de bens e serviços. Executar as operações dos processos logísticos, atendendo a suprimentos de bens e serviços.	
Objetivo: 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	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Analisar as características e transformações que têm impactado mais significativamente, no passado recente e no 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 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, 	<ul style="list-style-type: none"> • Área e Segmento Tecnológico de Interesse Alinhado ao Perfil Profissional <ul style="list-style-type: none"> ○ Características ○ Transformações históricas e recentes ○ Tendências futuras <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspectos técnicos e tecnológicos ▪ Aspectos sociais ▪ Aspectos econômicos ▪ Aspectos políticos ▪ Aspectos ambientais ○ Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento ○ Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisas bibliográficas ▪ Pesquisas de campo ▪ Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado

gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade

- Identificar as diferentes metodologias e ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características, finalidades específicas e 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
- Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de 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
- Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final 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

- Pesquisa de anterioridade

- Metodologias e Ferramentas de Pesquisa Bibliográficas e de Campo

- Para a coleta de dados e informações
- Para a sistematização de dados e informações
- Para análise de dados e informações

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


- Tipos de ferramentas de ideação
 - Mapa de empatia
 - Triz de ideias Crazy 8
 - Funil de ideias
 - Matriz de alinhamento
 - Como poderíamos?
 - Benchmarking
 - Brainstorming/Mural de possibilidades
 - Matriz de prioridades
 - Outras ferramentas

- Características
- Funções
- Requisitos de aplicação
- Sessões de ideação colaborativa

- Plano de Desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora


- Previsão e delimitação de resultados parciais esperados
- Definição de resultado final do projeto
- Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado)
- Plano inicial de gerenciamento do projeto
 - Necessidades dos interessados (stakeholders)
 - Cronograma

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos• 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• 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• Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades do demandante• Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade a ideia a ser apresentada• 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 | <ul style="list-style-type: none"><ul style="list-style-type: none">▪ Escopo do projeto▪ Restrições▪ Aquisições▪ Recursos envolvidos▪ Plano de risco e perdas do projeto• Ferramentas para a Estruturação e Sistematização de Informações do Projeto<ul style="list-style-type: none">○ Metodologias para a elaboração do projeto○ Tipos de ferramentas<ul style="list-style-type: none">▪ Formulários▪ Ferramentas de apresentação▪ Planilhas de acompanhamento▪ Painéis▪ Ferramentas físicas e digitais de gestão○ Documentação para o início do desenvolvimento do projeto• Requisitos da Exequibilidade do Projeto<ul style="list-style-type: none">○ Normas técnicas aplicáveis ao projeto○ Resoluções○ Regulamentações<ul style="list-style-type: none">▪ Quanto à viabilidade▪ Quanto às restrições▪ Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança○ Documentação para o desenvolvimento do projeto<ul style="list-style-type: none">▪ Resumos executivos▪ Relatórios• Identificação de Problemas e Necessidades no Trabalho |
|---|--|

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		82 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.	
--	--

Bibliografia Básica
<p>BENASSI, João Luís Guilherme; CONFORTO, Edivandro Carlos Conforto; ARAUJO, Camila de. Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2012.</p> <p>TEIXEIRA, Júlio Monteiro Teixeira. Gestão visual de projetos: utilizando a informação para inovar. São Paulo: Alta Books, 2018.</p> <p>VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2016.</p>
Bibliografia Complementar
<p>BENDER, Willian N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. São Paulo: Penso, 2014.</p> <p>VINHA JUNIOR, Rubens; BRANCO, Renato Henrique Ferreira; LEITE, Dinah Eluze Sales. Gestão colaborativa de projetos: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos. São Paulo: Saraiva, 2016.</p>

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		83 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

Módulo II	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Acionamentos Eletroeletrônicos	
Carga Horária: 80h	
Competência: Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, conforme cronograma do serviço Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, visando a otimização do processo Identificar as ferramentas da qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, tendo em vista a sua melhoria contínua 	<p>1. Motores Elétricos</p> <p>1.1. Definição</p> <p>1.2. Tipos e características</p> <p>1.3. Esquema de ligação do motor</p> <p>1.4. Verificação de funcionamento</p> <p>1.4.1. Rotação</p> <p>1.4.2. Corrente Nominal e de Partida</p> <p>1.4.3. Tensão Elétrica</p> <p>1.5. Eficiência energética em motores elétricos</p> <p>1.5.1. Rendimento</p> <p>1.5.2. Fator de potência</p> <p>1.6. Dados de placa do motor</p> <p>2. Montagem de Acionamentos</p>

- Aplicar ferramentas da qualidade ao processo de instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, visando a melhoria contínua
- Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo
- Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de acionamentos eletroeletrônicos
- Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos
- Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de acionamentos eletroeletrônicos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante
- Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes
- Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, por meio da utilização de instrumentos de

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

verificação, em conformidade com o manual do fabricante

- Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de acionamentos eletroeletrônicos, 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, de acordo com a instalação dos dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos
- Identificar as especificações técnicas descritas nos procedimentos operacionais e ordens de serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos a ser realizada
- Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, de acordo com as especificações das ordens de serviço, procedimentos operacionais e de montagem
- Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos
- Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos
- Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas,

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. Equipamentos,
Ferramentas e
Insumos Aplicados na
Instalação e
Montagem de
Acionamentos
Eletroeletrônicos

3.1. Equipamentos e ferramentas manuais

3.1.1. Tipos

3.1.2. Características e especificações

3.1.3. Aplicação

3.1.4. Manuseio, guarda e conservação

3.2. Equipamentos e ferramentas elétricas

3.2.1. Tipos

equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos

- Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos
- Aplicar técnicas de montagem e instalação de dispositivos em sistemas de acionamentos eletroeletrônicos, de acordo com o projeto e manual do fabricante
- Identificar softwares de simulação e parametrização de dispositivos, para instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos
- Aplicar técnicas de simulação e parametrização de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, 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 acionamentos eletroeletrônicos, de acordo com o projeto e manual do fabricante
- Identificar os parâmetros de configuração dos dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, de acordo com o manual do fabricante
- Aplicar técnicas de parametrização e ajuste de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, de acordo as especificações do projeto e recomendações do fabricante

3.2.2. Características e especificações

3.2.3. Aplicação

3.2.4. Manuseio, guarda e conservação

3.3. Insumos

3.3.1. Tipos

3.3.2. Características e especificações

3.3.3. Aplicação

4. Normas Técnicas

(NBR, Normas

Internacionais),

Normas

Regulamentadoras e

Documentação

4.1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)

4.2. Diagramas elétricos e eletrônicos

4.3. Normas Regulamentadoras

4.4. Normas ambientais pertinentes

4.5. Normas Internas da Indústria

4.6. Procedimentos Técnicos

4.7. Ordem de Serviço

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


Ergonomia

- Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos
- Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos
- Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos, 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 eletroeletrônicos
- Aplicar os requisitos estabelecidos na legislação, normas técnicas e de segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos a ser realizada
- 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
- Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões.
- Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		88 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser referência em comportamento ético, inspirando pessoas para que ajam em sintonia e coerência com valores, princípios e códigos de conduta estabelecidos. 	
---	--

Bibliografia Básica
<p>AGUIRRE, Luis Antonio. Enciclopédia de automática: controle e automação, volume I, II e III. São Paulo: Blucher, 2018.</p> <p>BOYLESTAD, Robert L.; NASHESKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8.ed. São Paulo: Pearson, 2013. SENAI. Departamento Nacional. Acionamento de dispositivos atuadores. Brasília: SENAI.DN, 2012. 260 p. v.2 (Série automação industrial).</p>
Bibliografia Complementar
<p>ROSSETE, Celso Augusto (org.). Segurança do trabalho e saúde ocupacional. São Paulo: Pearson, 2017. SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional da Bahia. Automação de processos industriais. Brasília: SENAI.DN, 2015.</p>

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		89 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos	
Carga Horária: 60h	
Competência: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> 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 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 integração 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 	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

mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo

- 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
- 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 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

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

- 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 de integração
- Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a instalação e integração 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

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

- 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
- Aplicar técnicas de integração entre 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

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

- 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

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

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

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


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		95 de 184	
		CÓDIGO	
		NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO	DATA
		00	29/01/2025

	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
--	--


Bibliografia Básica
SAUTER, T. (2010). Automação Industrial: Controle e Monitoramento de Processos . Editora Bookman. PETRUZELLA, F. R. (2014). Programmable Logic Controllers (4ª ed.). McGraw-Hill. SOUZA, J. F., & Lima, R. T. (2020). Integração de Dispositivos Automatizados em Sistemas de Produção: Desafios e Oportunidades . Revista Brasileira de Automação, 18(3), 45-59.
Bibliografia Complementar
NORTON, R. L. (2011). Introduction to Fluid Power . Cengage Learning. BISHOP, R. H. (2018). The Mechatronics Handbook (2ª ed.). CRC Press.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 96 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	
Carga Horária: 30h	
Competência: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar na coordenação das etapas dos processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> 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 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 coletivas - EPC pelas equipes de trabalho 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 97 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança, conforme o tipo de implementação a ser realizada • Aplicar 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 • 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 dos perfis das equipes às inovações dos processos, visando melhoria do desempenho • Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais, para 	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
--	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 98 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<p>manter a qualidade e melhoria do processo produtivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 acompanhamento 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 • 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 	<p>3.1.3 Executores</p> <p>3.1.4 Planejadores</p> <p>3.2 Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho</p> <p>4 GESTÃO DE CONFLITOS</p> <p>4.1 Diferenças entre as gerações</p> <p>4.1.1 Baby boomer, X, Y, Z, alfa, milleniuns...</p> <p>4.2 Respeito às diferenças</p> <p>4.3 Habilidades da comunicação</p> <p>4.4 Inteligência emocional</p> <p>5 SOFT SKILLS: HABILIDADES COMPORTAMENTAIS REQUERIDAS PELA INDÚSTRIA</p> <p>5.1 Liderança de equipe</p> <p>5.1.1 Liderança exponencial</p> <p>5.1.2 Estilos tradicionais de liderança</p> <p>5.2 Orientação para resultados</p> <p>5.3 Comunicação eficaz</p> <p>5.4 Desafios e metas</p> <p>5.5 Flexibilidade</p>
---	---


 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 99 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> 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 	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
--	--


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 100 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	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
--	---


Bibliografia Básica
SAMPAIO, S. A., & Souza, R. A. (2017). Gestão de Projetos em Automação Industrial . Editora Manole. TAVARES, F. F., & Ramos, A. F. (2015). Gestão de Projetos para Sistemas de Automação . Editora Atlas. SOUZA, C. L., & Silva, T. L. (2020). Gestão de Processos na Implementação de Sistemas de Automação: Desafios e Oportunidades . Revista Brasileira de Engenharia de Automação, 24(3), 140-152.
Bibliografia Complementar
LIMA, F. T., & Costa, R. R. (2016). Planejamento e Gerenciamento de Projetos de Automação Industrial . Editora Pearson.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 101 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Manutenção de Sistemas Mecatrônicos	
Carga Horária: 40h	
Competência: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a manutenção de sistemas mecatrônicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> 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 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 manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 102 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> 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 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 Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada 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 	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
--	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 103 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<p>Serviço, Plano de Manutenção e os Procedimentos Operacionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 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 • Identificar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos • 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 	<p>1.7.2 Plano de lubrificação</p> <p>1.7.3 Tipos de lubrificantes</p> <p>1.7.4 Características dos lubrificantes</p> <p>1.7.5 Aditivos para lubrificantes</p> <p>1.7.6 Métodos de aplicação dos lubrificantes</p> <p>1.7.7 Armazenamento de lubrificantes</p> <p>2 CAUSAS DE FALHAS E DEFEITOS EM SISTEMAS AUTOMATIZADOS</p> <p>2.1 Sistemas de alimentação elétrica instáveis</p> <p>2.2 Conexões com mau contato</p> <p>2.3 Descargas atmosféricas e surtos</p> <p>2.4 Deterioração dos dispositivos e equipamentos</p> <p>2.5 Operação inadequada de dispositivos, equipamentos e processos</p> <p>2.6 Obstrução por falta de limpeza</p> <p>2.7 Aquecimento excessivo</p> <p>2.8 Fuga de corrente</p> <p>2.9 Curto-circuito</p> <p>2.10 Interferência eletromagnética</p>
---	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 104 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<p>manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as especificações técnicas dos materiais, ferramentas, equipamentos nos manuais e catálogos dos fabricantes de acordo com a manutenção a ser realizada • 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 	<p>2.11 Interferência eletrostática</p> <p>2.12 Falhas de comunicação durante a troca de dados remota</p> <p>2.13 Ajustes e configurações de dispositivos e equipamentos na rede de comunicação</p> <p>2.14 Falha na configuração do endereçamento dos dispositivos e equipamentos</p> <p>2.15 Sistema de transmissão mecânica</p> <p>2.16 Vibrações mecânicas</p> <p>2.17 Desgaste de componentes mecânico</p> <p>3 METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS</p> <p>3.1 Coleta de dados</p> <p>3.1.1 Inspeção visual</p> <p>3.1.2 Informações do histórico</p> <p>3.1.3 Medição de sinais (verificação de pontos quentes)</p> <p>3.1.4 Monitoramento on line (IIoT)</p> <p>3.2 Análise dos dados</p> <p>3.2.1 Por comparação com esquema / diagrama do sistema automatizado</p> <p>3.2.2 Por comparação com outro equipamento</p>
--	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 105 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	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 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
--	---


 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 106 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	<p>4.3.3 Dispositivos de proteção</p> <p>4.4 Reparos ou substituições</p> <p>4.5 Montagem e desmontagem de conjuntos mecânicos</p> <p>4.6 Limpeza e reaperto das conexões</p> <p>4.7 Ferramentas manuais, equipamentos e instrumentos</p> <p>4.7.1 Tipos</p> <p>4.7.2 Características</p> <p>4.7.3 Manuseio, guarda e conservação</p> <p>4.8 Ferramentas de Qualidade aplicados à manutenção de sistemas mecatrônicos</p> <p>5 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO</p> <p>5.1 Normas Técnicas</p> <p>5.2 Normas Regulamentadoras</p> <p>5.3 Manual de fabricante</p> <p>5.4 Ordem de Serviço</p> <p>5.5 Desenhos de montagem</p> <p>5.5.1 Desenho mecânico</p> <p>5.5.2 Diagrama de interligação elétrica</p>
--	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 107 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	<p>6 ORGANIZAÇÃO E SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DE SISTEMAS MECATRÔNICOS</p> <p>6.1 Preparação do ambiente de trabalho</p> <p>6.2 Limpeza e conservação do ambiente de trabalho</p> <p>6.3 Registro de serviço</p> <p>6.4 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)</p> <p>6.4.1 Tipos</p> <p>6.4.2 Características</p> <p>6.4.3 Aplicação e usabilidade</p> <p>6.5 Inspeção de segurança</p> <p>6.6 Armazenamento e manuseio de materiais</p> <p>6.7 Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)</p> <p>6.8 Gestão de resíduos</p> <p>6.9 Prevenção da poluição ao meio ambiente</p> <p>6.10 Legislação ambiental na manutenção</p>
--	---

Bibliografia Básica
GOMES, A. R. (2018). Manutenção Preditiva e Diagnóstico de Sistemas Automatizados . Editora LTC.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 108 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


FREITAS, A. L. (2012). **Gestão da Manutenção de Sistemas Automatizados**. Editora Atlas.

CAVALCANTI, G. M. (2015). **Manutenção de Equipamentos e Sistemas Automatizados**. Editora Blücher.


Bibliografia Complementar

SAUTER, T. (2010). **Automação Industrial: Controle e Monitoramento de Processos**. Editora Bookman.


LIMA, R. G. (2020). **Gestão da Manutenção de Sistemas Automatizados: Estratégias para a Indústria Automobilística**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 109 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Modelagem de Projetos de Inovação	
Carga Horária: 20h	
Competência: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: 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
<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as bases conceituais e os referenciais teóricos que dão sustentação aos aspectos indispensáveis que orientam a construção de uma proposta de valor e modelo de negócio Definir os pilares da proposta de valor do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando os concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing) Definir os pilares do modelo de negócio para as diferentes propostas de valor do projeto a ser desenvolvido Elaborar, de forma clara e objetiva, os documentos demandados pela proposta de valor e pelo modelo de negócio do projeto a ser desenvolvido Realizar a descrição dos pilares que vão orientar a elaboração da proposta de valor e do modelo de negócio do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando as informações 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 110 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<p>relacionadas a concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar as metodologias e ferramentas que permitem levar em consideração o tipo e as características do projeto, bem como os pontos de vista, as expectativas e as necessidades do cliente ou usuário na definição da proposta de valor e do modelo de negócios • Aplicar metodologias e ferramentas na elaboração da proposta de valor e do modelo de negócios, evidenciando as características do projeto, os pontos de vista, expectativas e necessidades do cliente ou usuário e os ganhos proporcionados pela solução • Realizar simulações e a representação gráfica da construção da proposta de valor e do modelo de negócios do projeto de inovação pela aplicação de metodologias e ferramentas que considerem o tipo e as características do projeto, o ponto de vista, expectativas e necessidades do cliente e, também, os ganhos proporcionados pela solução • Identificar os recursos humanos, estruturais e materiais necessários para o desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado para o problema em questão • Avaliar as melhores soluções tecnológicas para o atendimento dos objetivos e necessidades do cliente e adequação às características e condições do contexto de execução do projeto 	<p>2.2 Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras</p> <p>2.3 Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira</p> <p>2.4 Necessidades de investimentos</p> <p>2.4.1 Órgãos de fomento e financiamento</p> <p>2.5 Critérios para a tomada de decisão</p> <p>3 PROPOSTA DE VALOR E MODELO DE NEGÓCIOS</p> <p>3.1 Bases conceituais</p> <p>3.2 Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios</p> <p>3.2.1 Considerando concorrentes</p> <p>3.2.2 Considerando benefícios do produto/serviço</p> <p>3.2.3 Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing)</p> <p>3.3 Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios</p> <p>3.3.1 Clareza</p> <p>3.3.2 Linguagem</p> <p>3.3.3 Transparência</p>
--	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 111 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as tecnologias que são tecnicamente compatíveis com a natureza e objetivos do projeto do ponto de vista do seu custo x benefício • Organizar os recursos técnicos, tecnológicos e financeiros disponíveis que atendam aos objetivos e requisitos do projeto de inovação • Organizar as necessidades de recursos humanos para cada etapa e necessidade do projeto de inovação • Reconhecer as ferramentas e tecnologias e sua aplicação à captura (sites de busca) e ao processamento de dados técnicos, tecnológicos e econômicos (planilhas eletrônicas) que poderão contribuir para a tomada de decisões quanto à viabilidade financeira do projeto • Identificar os órgãos de fomento e financiamento e/ou as potenciais parcerias que possam viabilizar, do ponto de vista financeiro, o projeto de inovação • Sistematizar dados e informações resultantes de estudos de viabilidade técnica e financeira para projetos de inovação 	<p>3.3.4 Ética</p> <p>3.3.5 Legalidade</p> <p>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</p> <p>3.4.1 Ferramentas do Design Thinkng e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Buisness Model Canvas, Canvas da Proposta de Valor</p> <p>3.5 Documentos da proposta de valor e modelo de negócios</p> <p>3.5.1 Resumos executivos</p> <p>3.5.2 Relatórios</p> <p>3.5.3 Apresentações</p> <p>3.5.4 Vídeos</p> <p>3.6 Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios</p> <p>4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</p> <p>4.1 Acolhimento de indicações e sugestões</p> <p>4.2 Proposição de hipóteses</p> <p>4.3 Testagem de hipóteses</p> <p>4.4 Validação de resultados</p>
---	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 112 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Bibliografia Básica


AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design thinking**. São Paulo: Bookman, 2011.

BROWN, Tim Brown. **Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. São Paulo: Alta Books, 2020.


LEANDRO, Wankes; VIEIRA, Helber. **Canvas de projeto: como transformar ideias em projetos**. São Paulo: Riemma, 2019.

Bibliografia Complementar


VINHA JUNIOR, Rubens; BRANCO, Renato Henrique Ferreira; LEITE, Dinah Eluze Sales. **Gestão colaborativa de projetos: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos**. São Paulo: Saraiva, 2016.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 113 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Sistemas Lógicos Programáveis	
Carga Horária: 80h	
Competência: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: 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	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de 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 conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos fabricantes Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos do sensoriamento industrial, por meio da 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 114 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<p>utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, de acordo com a instalação dos sistemas de sensoriamento industrial • Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, para realização da instalação de dispositivos de sensoriamento industrial • Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais • Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, conforme cronograma do serviço • Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, visando a otimização do processo • Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de 	<p>2 INSTALAÇÃO DE SENSORES</p> <p>2.1 Ordem de Serviço</p> <p>2.2 Planejamento da instalação</p> <p>2.3 Sequência de montagem de dispositivos em campo</p> <p>2.4 Diagramas elétricos</p> <p>2.5 Testes de funcionamento elétrico dos sensores instalados</p> <p>2.6 Ferramentas</p> <p>2.6.1 Manuais</p> <p>2.6.2 Elétricas</p> <p>2.7 Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação</p> <p>3 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)</p> <p>3.1 Histórico</p> <p>3.2 Definição</p> <p>3.3 Características</p> <p>3.4 Princípios de funcionamento</p> <p>3.4.1 Programa do usuário</p> <p>3.4.2 Ciclo de varredura</p> <p>3.4.3 Tempo de varredura</p> <p>3.5 Arquitetura e elementos de hardware</p>
--	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 115 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<p>dispositivos de sensoriamento industrial, tendo em vista a melhoria contínua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, visando a melhoria contínua • Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, tendo em vista a melhoria contínua do processo • Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de dispositivos de sensoriamento 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 • Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial 	<p>3.5.1 Unidade Central de Processamento (CPU)</p> <p>3.5.2 Sistemas de memórias</p> <p>3.5.3 Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas)</p> <p>3.5.4 Módulos de interfaces a Relé</p> <p>3.5.5 Módulos especiais</p> <p>3.6 Fonte de alimentação</p> <p>3.7 Controlador Lógico Programável - CLP, e relé de segurança</p> <p>4 INSTALAÇÃO DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)</p> <p>4.1 Ordem de Serviço</p> <p>4.2 Planejamento da instalação</p> <p>4.3 Sequência de montagem de dispositivos no CLP</p> <p>4.4 Diagramas elétricos</p> <p>4.5 Testes de funcionamento elétrico do CLP e dispositivos instalados</p> <p>4.6 Interligação de cabos de redes em sistemas de supervisão</p> <p>4.7 Quadros de comando e acessórios para instalação de CLP</p> <p>4.8 Crimpagem e conexões elétricas</p>
---	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 116 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sensoriamento industrial • Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial • Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial • Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de 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, 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 	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
---	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 117 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<p>acordo com o projeto e manual do fabricante</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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 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 	<p>6.5.2 Temporizadores</p> <p>6.5.3 Contadores</p> <p>6.5.4 Comparadores</p> <p>6.5.5 Manipuladores de dados</p> <p>6.5.6 Matemática</p> <p>6.5.7 Registro e deslocamento de dados</p> <p>6.6 Técnicas estruturadas de programação</p> <p>6.6.1 Blocos lógicos</p> <p>6.6.2 Hierarquia dos blocos</p> <p>6.6.3 Criação de funções lógicas</p> <p>6.6.4 Programa e subprograma</p> <p>6.6.5 Métodos de programação</p> <p>6.7 Tratamento de um sinal analógico</p> <p>6.8 Situações marginais</p> <p>6.8.1 Lógicas de emergência</p> <p>6.8.2 Lógicas de segurança</p> <p>6.8.3 Reset</p> <p>6.8.4 Ciclo automático, ciclo passo a passo</p> <p>6.8.5 Redundância</p>
---	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 118 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<p>Sistemas Lógicos Programáveis de acordo com as especificações do projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a 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 Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de 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 	<p>6.8.6 Interrupções</p> <p>6.9 Diagrama elétrico de representação do CLP</p> <p>6.10 Práticas de verificação de defeitos</p> <p>6.11 Expansão local e remota</p> <p>6.12 Interface de comunicação</p> <p>7 SISTEMAS DE SEGURANÇA DE SISTEMAS MECATRÔNICOS</p> <p>7.1 Relés de segurança</p> <p>7.2 CLP de segurança</p> <p>7.3 Lógicas de programação</p> <p>7.3.1 Emergência</p> <p>7.3.2 Segurança</p> <p>7.3.3 Reset</p> <p>7.3.4 Redundância</p> <p>7.3.5 Ciclos automáticos</p> <p>7.3.6 Passo a passo</p> <p>7.3.7 Interrupções</p> <p>8 PROGRAMAÇÃO DE CONTROLES DE SISTEMAS MECATRÔNICOS</p> <p>8.1 Controles malha aberta e fechada</p>
--	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 119 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<p>especificações do projeto e manuais de fabricantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis 	<p>8.1.1 Sistemas discretos</p> <p>8.1.2 Posição</p> <p>8.1.3 Velocidade</p> <p>8.1.4 Distância</p> <p>8.1.5 Carga</p> <p>8.2 Controle de dispositivos</p> <p>8.2.1 Válvulas proporcionais</p> <p>8.2.2 Controle de inversores de frequência</p> <p>8.2.3 Controle de servomotores</p> <p>8.3 Controles via IHM</p> <p>8.3.1 Tipos</p> <p>8.3.2 Configuração</p> <p>8.3.3 Comunicação</p> <p>8.3.4 Simulação</p> <p>8.4 Internet Industrial das Coisas - IIoT</p> <p>8.4.1 Plataforma em Nuvem (Node-Red, TAGOIO, WEGNology)</p> <p>8.4.2 OPC DA/UA</p>
--	---


 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 120 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>9 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO</p> <p>9.1 Norma IEC 61131-3</p> <p>9.2 Normas IEC 61449</p> <p>9.3 Normas Regulamentadoras</p> <p>9.4 Manual de fabricante</p> <p>9.5 Procedimentos Técnicos</p> <p>9.6 Ordem de Serviço</p> <p>10 ORGANIZAÇÃO E SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES SISTEMAS LÓGICOS PROGRAMÁVEIS</p> <p>10.1 Preparação do ambiente de trabalho</p> <p>10.2 Limpeza e conservação do ambiente de trabalho</p> <p>10.3 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)</p> <p>10.3.1 Tipos</p> <p>10.3.2 Características</p> <p>10.3.3 Aplicação e usabilidade</p> <p>10.4 Inspeção de segurança</p> <p>10.5 Armazenamento e manuseio de materiais e insumos</p>
--	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 121 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 	10.6 Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos) 10.7 Gestão de Resíduos
---	---

Bibliografia Básica
<p>SENAI. Departamento Nacional. Departamento Regional de São Paulo. Controladores lógicos programáveis. Brasília: SENAI.DN, 2013.</p> <p>SENAI. Departamento Regional de Santa Catarina. Automação de processos industriais. Brasília: SENAI.DN, 2015. 2 v.</p> <p>SILVA, Edilson Alfredo da. Introdução às linguagens de programação para CLP. São Paulo: Blucher, 2018.</p>


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 122 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Bibliografia Complementar


FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3.ed. São Paulo: Pearson, 2013.

HAUPT, Alexandre; DACHI, Édison. **Eletrônica digital**. São Paulo: Blucher, 2018.


SENAI. **Departamento Regional do Rio Grande do Sul. Sistemas lógicos programáveis de manufatura**. Brasília: SENAI.DN, 2015.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 123 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Sistemas de Supervisão e Controle	
Carga Horária: 40h	
Competência: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de redes industriais e sistemas de supervisão e controle em processos mecatrônicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 • Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, a ser realizado 	<p>1 DESENVOLVIMENTO E PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS SUPERVISÓRIOS (SCADA) E INTERFACE HUMANO-MÁQUINA (IHM)</p> <p>1.1 Softwares de Desenvolvimento de Supervisório e IHM</p> <p>1.1.1 Configuração</p> <p>1.1.2 Comandos operacionais</p> <p>1.1.3 Fluxogramas e listas de tarefas</p> <p>1.1.4 Uso da interface de programação e elaboração de telas</p> <p>1.1.5 Instalação e testes de funcionalidade</p> <p>1.1.6 Simulação de variáveis em protocolos de redes industriais</p> <p>1.1.7 Simulação de sistemas automatizados e plantas industriais</p> <p>1.1.8 Protocolo de comunicação com CLP</p>

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 124 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 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 	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)
---	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 125 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> 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 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 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 	<p>1.7.6 Visualização de dados</p> <p>1.7.7 Gráficos de tendência e históricos</p> <p>1.7.8 Processamento de alarmes</p> <p>1.7.9 Histórico de falhas</p> <p>1.7.10 Gerenciamento de acesso por usuários</p> <p>1.7.11 Criação de Telas POPUP'S</p> <p>1.7.12 Criação de telas dinâmicas</p> <p>1.8 Internet Industrial das Coisas -IIoT</p> <p>1.8.1 Desenvolvimento de supervisório web na memória CLP</p> <p>1.8.2 Desenvolvimento de supervisório com Dashboards em API (Node-Red, TAGOIO)</p> <p>2 INTERFACE DE COMUNICAÇÃO DOS SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE</p> <p>2.1 Meio físico do protocolo de comunicação</p> <p>2.1.1 Instalação de cabos de rede industrial de comunicação entre CLP e o Supervisório e IHM</p> <p>3 INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS DE SUPERVISÃO COM BANCO DE DADOS</p> <p>3.1 Segurança Digital (Cyber Security)</p> <p>3.2 Geração de dados para Big Data</p>
--	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 126 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Aplicar técnicas de configuração do hardware e software da rede de comunicação industrial, de 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 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 • Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de redes de comunicação industrial, por meio 	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
--	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 127 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<p>de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação industrial • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação industrial 	<p>6.2 Funções</p> <p>6.3 Camadas</p> <p>7 MEIOS FÍSICOS DE COMUNICAÇÃO DE DADOS</p> <p>7.1 Par trançado</p> <p>7.2 Cabo coaxial</p> <p>7.3 Fibra óptica</p> <p>7.4 Wireless</p> <p>8 TOPOLOGIA E ARQUITETURA DE REDE</p> <p>8.1 Anel</p> <p>8.2 Barramento</p> <p>8.3 Estrela</p> <p>8.4 Redes locais e de longas distâncias</p> <p>8.5 Mestre/Escravo</p> <p>8.6 Cliente/Servidor</p> <p>8.7 Comunicação multimestre</p> <p>8.8 Comunicação ponto-a-ponto</p> <p>8.9 Multitransmissão</p> <p>9 PROTOCOLOS DE REDES INDUSTRIAIS</p> <p>9.1 MODBUS</p>
---	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 128 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


	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
--	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 129 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	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
--	---


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 130 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	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
--	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 131 de 184	CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	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
--	--

Bibliografia Básica
OGATA, K. (2017). Modern Control Engineering (5ª ed.). Pearson Education.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 132 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


NISE, N. S. (2011). **Controle de Sistemas Dinâmicos** (6ª ed.). LTC.

SIQUEIRA, A. L., & Lima, P. M. (2019). **Sistemas de Supervisão e Controle em Processos Industriais: Uma Revisão. Revista Brasileira de Automação, 16(4), 29-45.**


Bibliografia Complementar

SILVA, F. R., & SOUZA, R. S. (2018). **Estratégias de Controle e Monitoramento em Sistemas de Supervisão. Jornal de Engenharia de Automação, 20(1), 98-110.**


LIPTÁK, B. G. (2003). **Instrumentação e Controle: Princípios e Aplicações.** Elsevier.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 133 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Projetos de Sistemas Mecatrônicos	
Carga Horária: 30h	
Competência: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas mecatrônicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a viabilidade técnica dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas mecatrônicos • Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos • 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 elaboração de desenhos e diagramas • Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinente para elaboração de projeto 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 134 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, 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 eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Identificar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos • Analisar a viabilidade técnica dos projetos de 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 	<p>2.3 Análise de viabilidade técnica e econômica</p> <p>3 DESENHO TÉCNICO DE PROJETO</p> <p>3.1 Ferramentas de Desenho Assistido por Computador</p> <p>3.1.1 Simbologia</p> <p>3.1.2 Recursos de edição</p> <p>3.1.3 Simulação de circuito</p> <p>3.2 Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos</p> <p>3.3 Distribuição dos circuitos</p> <p>3.4 Diagramas elétricos</p> <p>3.5 Integração e compatibilização de projetos</p> <p>3.6 Impressão e manipulação de escalas</p> <p>4 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO</p> <p>4.1 Conceitual, Básico e Executivo do projeto</p> <p>4.2 Fluxograma de processo e engenharia</p> <p>4.3 Dados de processo</p> <p>4.4 Lista de materiais</p> <p>4.5 Folha de dados de instrumentos e equipamentos</p> <p>4.6 Planta de classificação da área</p>
---	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 135 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos 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 levantados no campo em função do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos • 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 • Analisar a viabilidade técnica dos 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 	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
--	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 136 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 • Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos 	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 TAG'S para o sistema de supervisão e controle 7.6 Definição do software e hardware do supervisório e IHM
---	---

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 137 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos • 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 • 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 • 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 	<p>7.7 Diagrama do CLP, conexões elétricas e de redes industriais</p> <p>7.8 Definição do protocolo de comunicação do sistema</p> <p>7.9 Diagrama da topologia da rede industrial</p> <p>7.10 Mapeamento de I/O's físicas e de memórias</p> <p>7.11 Definição da plataforma de nuvem e API para sistema de supervisão e controle</p> <p>8 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO</p> <p>8.1 Norma IEC 61131-3</p> <p>8.2 Norma IEC 61449</p> <p>8.3 Normas Regulamentadoras</p> <p>8.3.1 NR12</p> <p>8.4 Manual de fabricante</p> <p>8.5 Procedimentos Técnicos</p> <p>8.6 Ordem de Serviço</p> <p>9 GESTÃO DE PROJETOS</p> <p>9.1 Delimitação de atividades</p> <p>9.2 Ferramentas da Qualidade</p>
---	--


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 138 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<p>para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados, em conformidade com as Normas Técnicas e Regulamentadoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 • 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 	<p>9.3 Definição de etapas</p> <p>9.4 Previsão de recursos</p> <p>9.5 Elaboração de cronogramas</p>
---	---


 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 139 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados • Identificar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados 	
--	--


Bibliografia Básica
GROOVER, Mikell P. Automação, Sistemas de Produção e Controle Numérico Computadorizado . 5ª ed. Pearson, 2021. NISE, Norman S. Engenharia de Sistemas de Controle . 7ª ed. LTC, 2020. OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Gestão Estratégica de Projetos . 3ª ed. Atlas, 2022. RIBEIRO, Maurício F.; ZACHARIAS, Adriano. Projeto de Circuitos Hidráulicos e Pneumáticos . 3ª ed. LTC, 2020. RUSSO, Marco. Microsoft Excel 365: Funções e Fórmulas Aplicadas à Engenharia . Bookman, 2021.
Bibliografia Complementar
BINDER, Robert. Robot Automation: Principles, Systems, and Applications . 4ª ed. McGraw-Hill, 2019. DAVIES, Anthony. Automação Industrial: Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos . 3ª ed. Editora Bookman, 2020. KROENKE, David M.; AUER, David J. Sistemas de Informação Gerenciais . 14ª ed. Pearson, 2022. LINSINGEN, Ivo W.; MEYER, Roberto. Desenho Técnico Mecânico . 7ª ed. LTC, 2021. VASCONCELLOS, Marco Aurélio. Simulação de Sistemas Automáticos em Softwares de Engenharia . LTC, 2022.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 140 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Implementação de Negócios Inovadores	
Carga Horária: 20h	
Competência: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: 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	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 141 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

na implementação do negócio inovador, identificando possibilidades, readequações e restrições <ul style="list-style-type: none"> Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo, entregas, recursos financeiros e riscos Estruturar planos de monitoramento e controle de 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 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 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 	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
--	--


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 142 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os riscos à implementação do negócio inovador • 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 • 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 	<p>3.1 Mapeamento do público-alvo</p> <p>3.1.1 Considerando as características e aplicação do produto/serviço</p> <p>3.1.2 Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades</p> <p>3.2 Estratégias de vendas</p> <p>3.2.1 Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas</p> <p>3.2.2 Estruturação e sistematização da estratégia de vendas</p> <p>3.3 Ações de marketing para projetos de inovação</p> <p>3.3.1 Estratégias de comunicação e divulgação</p> <p>3.3.2 Elaboração de ações e estratégias de divulgação</p> <p>4 AUTOEMPREENDEDORISMO</p> <p>4.1 Características empreendedoras</p> <p>4.2 Atitudes empreendedoras</p> <p>4.3 Processo empreendedor</p> <p>4.4 Perfil do empreendedor</p> <p>4.5 Autorresponsabilidade e empreendedorismo</p> <p>4.6 Valores do empreendedor</p> <p>4.6.1 Persistência</p>
--	---


 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 143 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • 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 	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
--	---

Bibliografia Básica
DORNELAS, José. Empreendedorismo para visionários: desenvolvendo negócios inovadores para um mundo em transformação. São Paulo: LTC, 2013. MANOEL, Sergio da Silva. Sistema de gestão de continuidade de negócios: esteja preparado para salvar a sua vida e os negócios em caso de um incidente ou desastre. São Paula: Brasport, 2019. PAIXÃO, Marcia Valéria. Inovação em produtos e serviços. São Paulo: Intersaberes, 2014.
Bibliografia Complementar
ZAVADIL, Paulo Ricardo. Plano de negócios: uma ferramenta de gestão. São Paulo: Intersaberes, 2012.


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 144 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Prototipagem de Negócios Inovadores	
Carga Horária: 20h	
Competência: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: 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	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> 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 Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de sistematização de dados e a estruturação 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 Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental 	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

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 145 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<p>do projeto de inovação à luz das referências legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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 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 	<p>1.4.1 Métodos e técnicas</p> <p>1.4.2 Ferramentas</p> <p>1.4.3 Reavaliação da viabilidade do protótipo</p> <p>1.5 Documentação da prototipagem</p> <p>1.5.1 Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem</p> <p>2 POSTURA INVESTIGATIVA</p> <p>2.1 Análise crítica</p> <p>2.2 Análise de cenários</p> <p>2.3 Identificação do problema</p>
---	--

Bibliografia Básica

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 146 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


FERREIRA, Marcelo Bellon. **Prototipagem e testes de usabilidade**. São Paulo: Contentus, 2020.

KNAPP, Jake; ZERATSKY, John; Braden Kowitz. **Sprint: o método usado no google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias**. São Paulo: Intrínseca, 2017.


VOLPATO, Neri. **Prototipagem rápida: tecnologia e aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

Bibliografia Complementar


AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design thinking**. São Paulo: Bookman, 2011.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 147 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Projetos de Sistemas Embarcados	
Carga Horária: 20h	
Competência: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas embarcados	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • 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 projetos 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 microcontrolados, pertinente para elaboração de projetos 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 148 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados • Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados, 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 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 • Aplicar legislação e dispositivos normativos, tendo em vista a eficiência e 	<p>2.3 Análise de viabilidade técnica e econômica</p> <p>3 DESENHO TÉCNICO DE PROJETO</p> <p>3.1 Ferramentas de Desenho Assistido por Computador</p> <p>3.1.1 Simbologia</p> <p>3.1.2 Recursos de edição</p> <p>3.1.3 Simulação de circuito</p> <p>3.2 Posicionamento dos componentes do sistema na placa eletrônica</p> <p>3.3 Distribuição dos circuitos</p> <p>3.4 Diagramas eletrônicos</p> <p>3.5 Integração e compatibilização de projetos</p> <p>3.6 Impressão e manipulação de escalas</p> <p>4 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO</p> <p>4.1 Conceitual, Básico e Executivo do projeto</p> <p>4.2 Dados de processo</p> <p>4.3 Lista de materiais</p> <p>4.4 Folha de dados de instrumentos e equipamentos</p> <p>4.5 Leiaute da placa</p>
--	--


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 149 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<p>qualidade dos circuitos eletrônicos e microcontrolados, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 	<p>4.6 Lista de cabos/diagrama de fiação</p> <p>4.7 Diagrama de causa e efeito</p> <p>4.8 Detalhes típicos de instalação</p> <p>4.9 Memorial descritivo</p> <p>4.10 Memorial de cálculo</p> <p>5 DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DOS DISPOSITIVOS NOS SISTEMAS EMBARCADOS</p> <p>5.1 Componentes eletrônicos</p> <p>5.1.1 Surface Mounting Devices - SMD</p> <p>5.1.2 Pin Through Hole - PTH</p> <p>5.2 Microcontroladores/Microprocessadores</p> <p>5.3 Softwares</p> <p>5.3.1 Ambiente de Desenvolvimento Integrado - IDE</p> <p>5.3.2 Compilação</p> <p>5.3.3 Programação 5.3.4 Simulação</p> <p>5.4 Periféricos</p> <p>5.4.1 Módulos de entradas</p> <p>5.4.2 Módulos de saídas</p> <p>5.5 Interface de IoT</p> <p>5.6 Método de acionamento remoto via WEB e APP</p>
---	--

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 150 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	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
--	---

Bibliografia Básica
<p>MALVINO, A. P.; Bates, D. J. Eletrônica: Volume 1 e 2. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2016.</p> <p>HOROWITZ, P.; Hill, W. Arte da Eletrônica. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.</p> <p>NBR ISO 9001. Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. São Paulo: ABNT, 2015.</p> <p>TOCCI, R. J.; Widmer, N. S.; Moss, G. L. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2016.</p> <p>BARRETT, S. F.; Pack, D. J. Design de Sistemas Embarcados com Microcontroladores ARM Cortex-M. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.</p>


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 151 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Bibliografia Complementar


GROVER, M. P. **Automação, Produção e Computação Integrada**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

ALCIATORE, D. G.; Histan, M. B. **Introdução à Engenharia Mecatrônica: Sistemas de Medição e Controle**. 5. ed. São Paulo: LTC, 2018.


CENGEL, Y. A.; Boles, M. A. **Termodinâmica**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2015.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 152 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Projetos de Componentes Mecânicos	
Carga Horária: 20h	
Competência: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de Componentes Mecânicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 Coletivos - 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 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 153 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


<p>componentes mecânicos para sistemas automatizados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, 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 • 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 elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados 	<p>2.3 Análise de viabilidade técnica e econômica</p> <p>3 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO</p> <p>3.1 Conceitual, Básico e Executivo do projeto</p> <p>3.2 Dados de processo</p> <p>3.3 Escopo do projeto</p> <p>3.4 Lista de material</p> <p>3.5 Orçamento</p> <p>3.6 Arquivamento</p> <p>3.7 Memorial descritivo</p> <p>3.8 Memorial de cálculo</p> <p>3.9 Folhas de dados</p> <p>3.10 Manual de utilização</p> <p>3.10.1 Definição do material para desenho 3D</p> <p>4 DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DOS COMPONENTES MECÂNICOS</p> <p>4.1 Elementos de fixação</p> <p>4.1.1 Tipos</p> <p>4.1.2 Especificação</p> <p>4.2 Elementos de transmissão</p>
---	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 154 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • 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 de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função dos projetos a serem virtualizados • 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 	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
--	---


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 155 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	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 dos 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
--	---

	<p>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO</p>	PÁGINA 156 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	<p>6.6.3 Configuração do software</p> <p>6.6.4 Métodos de impressão</p> <p>6.7 Modelagem para simulação de usinagem - CAM</p> <p>7 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO</p> <p>7.1 Normas Técnicas</p> <p>7.2 Normas Regulamentadoras</p> <p>7.3 Manual de fabricante</p> <p>8 GESTÃO DE PROJETOS</p> <p>8.1 Delimitação de atividades</p> <p>8.2 Ferramentas da Qualidade</p> <p>8.3 Definição de etapas</p> <p>8.4 Previsão de recursos</p> <p>8.5 Elaboração de cronogramas</p>
--	--

Bibliografia Básica
<p>MUNSON, B. R.; OKIISHI, T. H.; HUEBSCH, W. W.; ROTHMAYER, A. P. Fundamentos de Mecânica dos Fluidos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p> <p>SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. Projeto de Engenharia Mecânica de Shigley. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.</p> <p>ASHBY, M. F. Materiais: Engenharia, Ciência, Processamento e Projeto. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.</p>

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 157 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Bibliografia Complementar


NEWMAN, D. **Design and Analysis of Computer Experiments**. Springer, 2021.

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.


GROOVER, M. P. **Automação, Produção e Computação Integrada**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering Design: A Systematic Approach**. Springer, 2007.


TROCHIM, W.; DONNELLY, J. P.; ARORA, K. **Research Methods: The Essential Knowledge Base**. Cengage, 2015.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 158 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Módulo III	
Perfil Profissional: Técnico em Mecatrônica	
Unidade Curricular: Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos	
Carga Horária: 20h	
Competência: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos Acionamentos Eletroeletrônicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 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 	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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 159 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos de acionamentos elétricos • 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 Coletivos - 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 • 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 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 	<p>2.3 Análise de viabilidade técnica e econômica</p> <p>3 DESENHO TÉCNICO DE PROJETO</p> <p>3.1 Ferramentas de Desenho Assistido por Computador</p> <p>3.1.1 Simbologia</p> <p>3.1.2 Recursos de edição</p> <p>3.1.3 Simulação de circuito</p> <p>3.2 Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos</p> <p>3.3 Distribuição dos circuitos</p> <p>3.4 Diagramas elétricos</p> <p>3.5 Integração e compatibilização de projetos</p> <p>3.6 Impressão e manipulação de escalas</p> <p>4 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO</p> <p>4.1 Conceitual, Básico e Executivo do projeto</p> <p>4.2 Dados de processo</p> <p>4.3 Lista de materiais</p> <p>4.4 Folha de dados de instrumentos e equipamentos</p> <p>4.5 Planta de classificação da área</p> <p>4.6 Leiaute do painel</p>
--	--


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 160 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

<ul style="list-style-type: none"> 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 	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)
---	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 161 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

	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
--	---

Bibliografia Básica

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 162 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

SILVA, J. L., & Pereira, F. S. (2014). **Acionamentos Eletroeletrônicos: Fundamentos e Aplicações**. Editora LTC.


PEREIRA, F. S. (2018). **Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos: Teoria e Prática**. Editora Atlas.

BORGES, A. S., & Costa, P. T. (2017). **Sistemas de Controle e Acionamentos Eletroeletrônicos**. Editora Blücher.

Bibliografia Complementar

COSTA, M. A., & Souza, D. L. (2019). **Automação Industrial e Acionamentos Eletroeletrônicos**. Editora Guanabara Koogan.

SANTOS, M. R. (2015). **Fundamentos de Acionamentos Elétricos e Eletrônicos**. Editora McGraw-Hill.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 163 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

5. Acessibilidade

De acordo com a Lei Nº 13.146/2015 (BRASIL, 2015), Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que passou a vigorar desde 01 de janeiro de 2016, considera-se acessibilidade a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertas ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.


O SENAI, através do seu programa nacional PSAI (Programa SENAI de Ações Inclusivas), que objetiva promover condições de equidade que respeitem a diversidade inerente ao ser humano (gênero, raça/etnia, maturidade, pessoa com deficiência e socio educandos), atua visando à inclusão e à formação profissional dessas pessoas nos cursos do SENAI, com base nos princípios do Decreto Executivo 6949/2009 (Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência).

O programa PSAI tem diretrizes em âmbito nacional, oportunizando adequação de currículos e cursos, adequação da certificação e avaliação para pessoas com deficiência, formação continuada da equipe escolar, adequação de livros e recursos didáticos, assim como situações de aprendizagem.

Dispõe de metodologia específica para inclusão de pessoas com deficiência na indústria, por meio de consultorias, cursos, palestras, assessoria na captação e seleção do público específico.

Dispõe de tecnologias assistivas, temporalidade flexível e atende a legislação, dirimindo as barreiras arquitetônicas, comunicacionais e atitudinais para as pessoas com deficiências nos cursos ofertados. Dispõe ainda de adequações razoáveis às especificidades e características de cada aluno que possua alguma deficiência ou necessidades educacionais específicas, como por exemplo dislexia, discalculia, déficit de atenção etc. Portanto, as Escolas do SENAI PE são acessíveis para as pessoas com deficiência.

Além disso, a instituição desenvolve ações pedagógicas através de cursos de qualificação ou aperfeiçoamento em locais específicos, como aldeias indígenas, comunidades quilombolas e espaços de ressocialização.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 164 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

6. Critérios e Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem terá enfoque de processo, apoiando-se nas funções diagnóstica, formativa e somativa. E visa:

avaliação dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades já dominadas pelo aluno possibilitando a este a tomada de consciência sobre sua posição frente aos projetos de formação que eleger para si;


identificação de avanços ou dificuldades do aluno no campo da aprendizagem, para auxiliá-lo a buscar níveis mais elevados de desempenho;

verificação final do desempenho alcançado pelo aluno, subsidiando decisões de ingresso no mercado de trabalho ou de prosseguimento de estudos.

Durante o desenvolvimento e a cada módulo do curso, o aluno será avaliado através de vários instrumentos (pesquisas, atividades práticas, estudos de caso, criação de projetos, elaboração de relatórios, entre outros) de forma interdisciplinar e contextualizada, baseados no padrão de desempenho que é o referencial que especifica do ponto de vista qualitativo e ou quantitativo, a condição, a forma e/ou como o aluno deve realizar as atividades/ações descritas no Elemento de Competência de um Perfil Profissional. Desta forma, o processo de avaliação deve ter maior ênfase na função formativa, pois é esta que aponta os progressos feitos pelo aluno e os desvios que estão ocorrendo, a tempo de serem corrigidos para se chegar a resultados satisfatórios (Metodologia SENAI de Educação Profissional, 2019).

O registro dos resultados obtidos pelos alunos nos diversos momentos avaliativos será realizado de acordo com o que estabelece o Regimento das Escolas do SENAI/PE, considerando-se a obtenção da nota 7,0 como critério mínimo para promoção e nota abaixo de 7,0 para reprovação.


A recuperação de desempenhos insatisfatórios, quando necessária para suprir as eventuais dificuldades de aprendizagem, ocorrerá continuamente, através de orientações específicas e de criação de novas situações de aprendizagem/formação. Quando persistirem esses desempenhos, será definido período para recuperação no Calendário, ao final de cada módulo, para tratamentos indispensáveis e enriquecimento do processo.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 165 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

7. Critérios de Aproveitamento e Procedimentos de Avaliação de Competências Profissionais anteriormente desenvolvidas

Respaldado na legislação educacional vigente, o SENAI/PE definiu procedimentos para o aproveitamento de estudos/experiências, em documento orientador específico, o qual se encontra disponível para consulta na Escola.

A depender da situação, o aproveitamento de estudos/experiências dar-se-á por meio de processo de avaliação, conforme estabelece Título III Cap. I Art. 35 da Resolução 06/12 CNE/CEB ou análise documental que ateste a realização de processos formativos anteriores avaliados à luz do perfil profissional de conclusão.


 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 166 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

8. Instalações, Equipamentos, Recursos Tecnológicos e Biblioteca

Salas de Aula
Itens/Especificações
Carteira escolar
Quadro branco
Data show
Laptop ou Desktop

Laboratório de Informática e desenho assistido por computador
Itens/Especificações
Laptops ou Desktop
Software CAD/CAM
Software para simulação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos
Software simulador para comando numérico


Laboratório de Máquina Operatriz, CNC, SOLDA e Processo de Fabricação
Itens/Especificações
Laptops ou Desktop
Bancada de ferramenteiro individual com morsa
Bancada metálica para soldagem
Cabine de solda
Equipamento de manufatura CNC
Esmeril
Esmerilhadeira
Exaustor de fumaça
Fonte de soldagem para processo eletrodo revestido
Fonte de soldagem para processo MIG/MAG
Fresadora Universal
Furadeira
Furadeira manual

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 167 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Mesa de traçagem
Retífica plana
Serra fita horizontal
Software CAD/CAM
Tesoura elétrica para corte de chapa
Torno convencional
Traçador de altura


Laboratório de Controlador Lógico Programável (CLP), robótica e Processos de Manufatura	
Itens/Especificações	
Laptops ou Desktop	
Bancada de teste e programação de inversor de frequência com motor	
Kit didático – Controlador Lógico programável (CLP) com Interface Homem Máquina (IHM)	
Software de simulação de processos industriais	
Software para sistemas de supervisão	
Robô manipulador do tipo antropomórfico	
Robô manipulador do tipo cartesiano	
Sistemas de manufatura simulando processo industrial	
Software de simulação de processos industriais	
Software para programação de CLP	
Software para programação de sistemas robóticos	
Software para sistema de supervisão	

Laboratório de Metrologia	
Itens/Especificações	
Goniômetro de precisão	
Goniômetro simples	
Jogo de blocos padrão	
Máquina de medição por coordenada	
Mesa de desempenho	
Micrômetro Interno	
Paquímetro Universal 0,02mm	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 168 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Projeto de perfil
Relógio apalpador
Rugosímetro
Projeto de perfil
Relógio Apalpador
Rugosímetro
Traçador de altura
Trena

Laboratório de Manutenção Mecânica	
Itens/Especificações	
Alicate de pressão	
Alicate para anéis externo curvo	
Alicate para anéis interno curvo	
Alicate universal	
Alinhador a laser	
Bombas hidráulicas	
Cabeçote de compressor	
Chave de chave torx	
Jogo de chave allen	
Jogo de chave combinada	
Jogo de chave fenda (Ponta chata e cruzada)	
Jogo de saca pino	
Kit de montagem e desmontagem de rolamentos	
Martelo de bordas plásticas	
Martelo tipo bola	
Prensa Hidráulica	
Redutor de velocidade	
Saca polia	
Torquímetro	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 169 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Laboratório de Máquinas Elétricas, Comandos elétricos e Acionamentos Elétricos
Itens/Especificações
Autotransformador
Autotransformador 380/220V
Bancada de teste de sensores industriais
Bancada de teste e programação de inversor de frequência com motor
Bancada de teste e programação de soft starter com motor
Bancada para teste de motores
Conjunto de servo acionamento
Kit – Ferramentas Manuais
Kit – Ensaio de máquinas elétricas
Motor de duas velocidades
Motor monofásico de fase auxiliar 110/220V
Motor trifásico de 12 terminais 380/660V
Motor trifásico de 6 terminais 220/380V
Motor trifásico de 6 terminais 380/660V
Multimedidor de energia digital (Com transformador de corrente – TC)
Quadro para montagem de comandos elétricos
Transformador de potência 220/24V


Laboratório de Ensaios e materiais
Itens/Especificações
Analizador de Vibração
Ensaio de ultrassom
Equipamento de endoscopia industrial
Estetoscópio
Estroboscópio
Medidor de tensão de correias
Termovisor

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 170 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Laboratório de Eletrohidropneumática
Itens/Especificações
Bancadas de simulação de eletrohidráulica
Bancadas de simulação de eletropneumática

Laboratório de Eletrônica (Digital, Analógico e industrial), microcontroladores e Microprocessadores
Itens/Especificações
Laptops ou Desktop
Capacímetro
Década resistiva
Estação de solda e retrabalho
Fonte de tensão CC
Gaveteiros para componentes
Gerador de funções
Kit de ferramentas
Kit de programação de dispositivos embarcados
Osciloscópio digital
Protoboard
Software para simulação de circuitos eletrônicos
Suporte para placa

Laboratório de Desenho Técnico Mecânico
Itens/Especificações
Compasso
Escalas graduadas
Par de esquadro
Transferidor

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 171 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


Biblioteca - Quadro de Horários					
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Manhã	07h às 12h / 13h às 17h / 18h às 22h				
Tarde					
Noite					

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 172 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

9. Recursos Humanos


9.1 Equipe Gestora

Função	Formação
Gerente Escolar	Formação Superior
Secretário Acadêmico	Formação Superior
Coordenador Pedagógico	Formação Superior na área de Pedagogia
Especialista Técnico	Formação Superior com ênfase na área tecnológica de atuação


 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 173 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

9.2 Equipe Docente


Módulos	Unidades Curriculares	Perfil de Qualificação do Docente
Módulo I	Olhar para si	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Olhar para o mundo	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Olhar para o futuro	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução a Qualidade e Produtividade	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Saúde e Segurança no Trabalho	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 174 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


	Introdução a Indústria 4.0	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Sustentabilidade nos processos industriais	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Comunicação e Informática Aplicada	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Fundamentos de Eletroeletrônica	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Lógica de Programação	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 175 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


		correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
Módulo II	Sistemas Microcontrolados	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Sistemas Eletrônicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Processos de Fabricação Mecânica	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Acionamentos Eletroeletrônicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 176 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Módulo III	Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Manutenção de Sistemas Mecatrônicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Modelagem de Projetos de Inovação	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Sistemas Lógicos Programáveis	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Sistemas de Supervisão e Controle	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Projetos de Sistemas Mecatrônicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Implementação de Negócios Inovadores	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 177 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025


		correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Prototipagem de Negócios Inovadores	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Projetos de Sistemas Embarcados	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Projetos de Componentes Mecânicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos	Formação Superior em Licenciatura ou Pedagogia + Curso Técnico em área correlata ao curso / Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 178 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

10. Certificados e Diplomas

O tempo de integralização curricular, tendo em vista a conclusão de todo itinerário formativo, é de, no máximo o dobro do tempo referente a fase escolar do curso a partir da data de matrícula. Ao aluno que concluir estudos será conferido documento que comprove essa condição, como segue:

- a) Diploma de Técnico de nível médio em Mecatrônica quem integralizar o itinerário formativo, acrescido do Ensino Médio.
 - Módulo I + Módulo II + Módulo III + Ensino Médio.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 179 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

11. Referências

ABNT. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2018.

ABNT. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT. NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas com necessidades específicas, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Decreto-lei nº 6353, de 20 de março de 1944. Corrige erros datilográficos e de impressão e dá nova redação a dispositivos da Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del6353.htm. Acesso em: 06 maio 2023.


BRASIL. Decreto nº 6949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a convenção internacional sobre os direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Decreto-lei nº 9797, de 09 de setembro de 1946. Altera disposições da Consolidação das Leis do Trabalho referentes à Justiça do Trabalho, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del9797.htm. Acesso em: 06 maio 2023..

BRASIL. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 10.097, de 19 de dezembro de 2000. Altera dispositivos da consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943. Brasília, DF: Presidência

da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10097.htm.

 <i>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</i> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 180 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11741.htm. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 13.146, 06 de julho de 2015. Institui a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. 4.ed. 23 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB nº 11. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, DF: 09 maio 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10804-pceb011-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 06 maio 2023.


BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB nº 16. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF: Ministério da Educação, 5 out. 1999. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer1699.pdf.

Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB nº 39. Aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, 8 dez. 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer392004.pdf.

Acesso em: 06 maio 2023.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 181 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Classificação brasileira de ocupações. Disponível em: <https://www.ocupacoes.com.br>. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 01, 3 de fevereiro de 2005. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb001_05.pdf. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 04, 5 de outubro de 1999. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional de nível técnico. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/RCNE_CEB04_99.pdf. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 4, 06 de junho de 2012. Dispõe sobre alteração na Resolução CNE/CEB nº 3/2008, definindo a nova versão do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.

Brasília, DF. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10941-rceb004-12&Itemid=30192. Acesso em: 06 maio 2023.


BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 06, 20 de setembro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 06 maio 2023.

CNI. Portal da indústria, 2023. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/>. Acesso em: 06 maio 2023.

SENAI. Departamento Nacional. Metodologia SENAI de educação profissional. Brasília, 2019. Disponível em: http://senaiweb.fieb.org.br/areadocente/assets/Midia/2019/Livro_Msep_2019.pdf. Acesso em: 06 maio 2023.

SENAI. Departamento Nacional. Orientações para as escolas do SENAI no atendimento à diversidade. Brasília, 2010. Disponível em:
https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/29/0d/290df8a8-b537-4809-a2a0-e6e70f3bef85/20120709133216136221o.pdf. Acesso em: 06 maio 2023.

SENAI. Departamento Nacional. Portal da indústria. Disponível em:
<https://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/novoautonomia/>. Acesso em: 06 maio 2023.


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 182 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

SENAI. Departamento Nacional. Resolução nº 11/2015, 25 de março de 2015. Aprova o novo Regulamento da integração do SENAI ao Sistema Federal de Ensino, revoga a Resolução nº 14/2013 e o regulamento aprovado por este ato e dá outras providências. Brasília, 2015.

SENAI. Departamento Regional de Pernambuco. Projeto político pedagógico. Recife, 2024.

ABES. Dados do setor. Disponível em: <https://abes.com.br/dados-do-setor/>. Acesso em: 06 maio 2023.

CNI. Indústria 4.0: Entenda seus conceitos e fundamentos.
Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/industria-40/#:~:text=A%20Ind%C3%BAstria%204.0%20tamb%C3%A9m%20chamada,no%20Brasil%20e%20no%20mundo>. Acesso em: 06 jun. 2023.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 183 de 184	
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026	
		REVISÃO 00	DATA 29/01/2025

Créditos

Elaboração

Itinerário Nacional de Educação Profissional SENAI – Automação e Mecatrônica - Versão 2024.0

Matriz de Referência Curricular - Área Tecnológica Eletrônica e Automação

Ensino Médio com Itinerário de Formação Técnica e Profissional -Versão 2024.

Equipe Técnico-pedagógica

Frederico Cezar da Silva Rocha - Diretoria de Educação

Gabriel Antonio Oliveira Silva – Diretoria de Educação

Digitação / Diagramação

Wibson Wagner Guedes Silva - Diretoria de Educação

Normalização

Rosiane Maria Souza Burgo - Diretoria de Educação

Revisão


Vanessa de Mendonça Pedrosa - Diretoria de Educação

Validação

Ana Cristina Cerqueira Dias – Gerente de Educação

Aprovação Final do Projeto

Conselho Regional do SENAI – PE

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 184 de 184
		CÓDIGO NEM.TEC.MECA.026
	REVISÃO 00	DATA 29/01/2025



AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO PRESENCIAL

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
 CONSELHO REGIONAL DO SENAI DE PERNAMBUCO

RESOLUÇÃO SENAI CR/PE Nº 26/2025

O Conselho Regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI/PE, de acordo com o artigo 20 da Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, com a redação dada pela Lei nº 12.816, de 5 de junho de 2013, e com o Regulamento aprovado pela Resolução Nº 11 do Conselho Nacional do SENAI, de 25 de março de 2015,

RESOLVE:

Art. 1º - Autorizar a Unidade de Ensino Escola Técnica **SENAI Santo Amaro**, localizada na Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539 – Santo Amaro - CEP 50.100-000, Recife – PE, a ofertar curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio em **Mecatrônica**, na área Eletrônica e Automação, no eixo Controle e Processos Industriais, na modalidade presencial, até 29 de janeiro de 2030.

Art. 2º - Aprovar o plano de curso técnico de nível médio em **Mecatrônica**, cuja matriz curricular apresenta um total de 1.200 horas, na área Eletrônica e Automação, no eixo Controle e Processos Industriais, na modalidade presencial, até 29 de janeiro de 2030.

Art. 3º - Resolução entrará em vigor na data de sua assinatura e terá validade por 5 (cinco) anos, a contar da data de sua assinatura.

Registre-se, publique-se nos sites dos Departamentos Regional e Nacional e cumpra-se.

Recife, 29 de janeiro de 2025.

Bruno Salvador Veloso da Silveira
 Presidente do Conselho Regional do SENAI de Pernambuco