

# PLANO DE CURSO

CURSO:

**TÉCNICO EM TÉCNICO EM MECATRÔNICA**

**1360 HORAS**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA - CETEC ARAGUAÍNA**

Eixo Tecnológico: **CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

Área: **AUTOMAÇÃO**

Modalidade: **HABILITAÇÃO TÉCNICA**

Aprovado pela Resolução nº 026/2024 SENAI-CR/TO, 24 de outubro de 2024

## SUMÁRIO

1. TÍTULO DO CURSO .....	5
1.1 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE .....	5
2. ESTUDO DE DEMANDA .....	6
3. JUSTIFICATIVA.....	10
4. OBJETIVO GERAL DO CURSO .....	11
5. REQUISITOS DE ACESSO .....	11
▪ PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO .....	12
7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	13
7.1 ITINERÁRIO FORMATIVO.....	13
7.2 MATRIZ CURRICULAR .....	14
7.3 ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES .....	15
7.4 METODOLOGIA DE ENSINO .....	192
8 CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	199
9 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDAS .....	201
10) INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	201
11) ACERVO BIBLIOGRÁFICO .....	203
12) RECURSOS HUMANOS .....	203
13) DIPLOMAS E CERTIFICADOS .....	206
14) RECURSOS FINANCEIROS.....	206
15) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	207
10. CONTROLE DE RESOLUÇÕES .....	207
11. CONTROLE DE REVISÕES .....	207

FIETO – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO TOCANTINS

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI

**Departamento Regional do Tocantins – DR/TO**

**Referência: Itinerário Nacional de Educação Profissional do SENAI – Automação Mecatrônica – Versão 2024.**

Elaboração:

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA - CETEC  
ARAGUAÍNA**

Validação:

**UNIDADE DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Fundamento Legal:

Lei Federal nº 9.394/96 – estabelece as diretrizes e base da educação nacional.

Lei Federal nº 11.741/08 – 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.

Resolução CNE/CP Nº1, de 5 de janeiro de 2021 – Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica.

Regimento Escolar das Unidades Operacionais do SENAI/DR/TO.

Resolução 14/2013 do Conselho Nacional do SENAI, item 27, que estabelece as normas descritas nesta Circular, referente à expedição e registro de diplomas de curso técnico de nível médio, bem como o todo o processo.

Portaria MEC 984 de 27 de julho de 2012, que integra o SENAI ao sistema federal de ensino.

Manual de Autorização de Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio do departamento nacional.

	<p>Lei nº 11.788 de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes.</p> <p>Decreto Nº 10.278, de 18 de Março de 2020, que estabelece a técnica e os requisitos para a digitalização de documentos públicos ou privados, a fim de que os documentos digitalizados produzam os mesmos efeitos legais dos documentos originais.</p> <p>Decreto Lei Nº 5.452, de 1º de Maio de 1943, Consolidação das Leis do Trabalho Art. 426. Inciso I.</p>
Matriz Curricular:	TEC.206.3
Tabela Referencial	N/A
Itinerário Nacional:	<b>Itinerário Nacional de Educação Profissional do SENAI – Automação Mecatrônica – Versão 2024.</b>

## 1. TÍTULO DO CURSO

Nome do Curso:	Técnico em Mecatrônica
Código CBO:	3001-10
Modalidade:	Presencial
Nível de Qualificação:	3
Eixo Tecnológico:	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS
Área Tecnológica:	AUTOMAÇÃO
Carga Horária Fase Escolar:	1360h
Carga Horária Estágio Supervisionado:	Carga Mínima: 160 horas - Não obrigatório conforme Lei 11.788.
Período de Integralização do curso:	

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE

CNPJ:	03.777.465/0004-94
Razão Social:	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Nome Fantasia:	CENTRO DE EDUCACAO E TECNOLOGIA - CETEC ARAGUAÍNA
Esfera Administrativa:	Entidade de Direito Privado
Endereço:	Avenida Dom Emanuel Nº1347 Bairro Senador
Cidade/UF/CEP:	Araguaína / TO CEP 77.77813-520
Telefone/Fax:	(63) 3549-2500 / (63) 3549-2517
E-mail de contato:	senaicetecaraguaina@sistemafieto.com.br
Site:	www.senai-to.com.br

## 2. ESTUDO DE DEMANDA

O Tocantins é um estado novo e vem buscando constantemente a consolidação nos principais setores da Economia, como agronegócio, indústria e comércio. Com o intuito de fomentar esses setores da atividade econômica e ganhar competitividade frente ao cenário nacional, o estado busca desenvolver ações que também contribuem para a geração de emprego e renda.

Os distritos industriais do Tocantins são espaços destinados a empresas que buscam localização estratégica para alavancar a produção industrial. O Tocantins possui onze distritos industriais, sendo que quatro são projetos do Estado, com infraestrutura adequada à instalação de empresas e os demais são projetos dos municípios. Os distritos estão localizados nas seguintes cidades: Palmas, Colinas do Tocantins, Porto Nacional, Gurupi, Araguaína, Paraíso do Tocantins. (Fonte: SICS/TO; 2023).

Segundo o Perfil da Indústria do Tocantins, desenvolvido pela Federação das Indústrias (FIETO), existem aproximadamente 3.500 indústrias tocantinenses, gerando por volta de 45mil empregos formais, proporcionando meios de subsistência e crescimento para inúmeras famílias. Um dos principais pilares da atividade industrial é o segmento da Indústria da Construção Civil e do Mobiliário, com 38,5%. Na sequência, a Indústria Mecânica, Metalúrgica e de Material Elétrico detém aproximadamente 30% da participação. Dois segmentos de grande relevância, que juntos totalizam cerca de 70% do setor industrial do Estado, evidenciando uma expressiva contribuição para impulsionar o desenvolvimento econômico. (Fonte: Perfil da Indústria do Tocantins, 2024).

A capital, Palmas, além de possuir o maior número de empresas, registrou um crescimento de 29,3% em 2022 para 31% em 2024. Araguaína também acompanhou essa tendência passando de 13,4% em 2022 para 17,6% em 2024. Aproximadamente 70% da atividade industrial está centralizada em apenas 5 municípios, que se destacam como os principais polos industriais do Tocantins, sendo: Palmas, 31%, Araguaína, 17,6%, Gurupi, 8,8%, Paraíso do Tocantins, 7,2% e Porto Nacional com 5,7%. Os outros municípios com maior índice de indústrias são: Tocantinópolis, Xambioá. Colinas do Tocantins, Colmeia, Guaraí, Pedro Afonso, Miranorte, Miracema. Lagoa da Confusão, Formoso do Araguaia, Dianópolis, Peixe, Alvorada, Palmeirópolis e Araguaçu. (Fonte: Perfil da Indústria do Tocantins, 2024).

A indústria é responsável por 44.190 empregos formais, nos quais 92% estão concentrados em 20 municípios. Esses postos estão principalmente em Palmas, 35 5%,

Araguaína, 20,5%, Paraíso do Tocantins, 6,6%, Gurupi, 6,6%, Alvorada, 3,9%, Porto Nacional, 2,5%, Araguatins, 2,5%, Pedro Afonso, 2,3%, Formoso do Araguaia, 2,3%, Aguiarnópolis, 1,9%, Colinas do Tocantins, 1,7%, Nova Olinda, 1,3%, Xambioá, 0,7%, Taguatinga, 0,6%, Natividade do Tocantins, 0,6%. Guaraí, 0,6%, Augustinópolis, 0,6%, Almas, 0,6%, Peixe, 0,5%, Tocantinópolis, 0,5%, respectivamente. (Fonte: Perfil da Indústria do Tocantins, 2024).

O segmento que mais emprega no Estado do Tocantins é a Indústria da Construção Civil e do Mobiliário com 36,5%. A Indústria da Alimentação, com 23,9%. A Indústria Mecânica, Metalúrgica e de Material Elétrico com 12,7%. Indústrias Urbanas é 9,1%. Indústria Química, Petroquímica e Farmacêutica, 6%. Indústria Extrativa, 4,6%. Indústria da Comunicação, 3,3%. Indústria do Vestuário do Artefato de Couro, 2,1%. Indústria Gráfica, 1,4%. Indústria de Fiação e Tecelagem, 0,2%. Indústrias de Transporte Ferroviário e Dutoviário, 0,2%. Indústria da Informática, 0,1%. (Fonte: Perfil da Indústria do Tocantins, 2024).

A população de Araguaína chegou a 171.301 pessoas no Censo de 2022, o que representa um aumento de 13,83% em comparação com o Censo de 2010. No ranking de população dos municípios, Araguaína está na 2ª colocação no estado, 13ª na Região Norte e 170ª no Brasil. Foram registradas 7.810 matrículas no Ensino Médio em 2023, distribuídas em 24 escolas. A população entre 15 e 24 anos era de 29,655 jovens em 2022 (IBGE, 2024).

O profissional Técnico em Mecatrônica atende demandas das seguintes empresas:

- Indústrias com linhas de produção automatizadas, aeroespaciais, automobilística, metalomecânica e plástico
- Empresas integradoras de sistemas de automação industrial
- Fabricantes de máquinas, componentes e equipamentos robotizados
- Startups de pesquisa que desenvolvam projetos na área de sistemas elétricos
- Laboratórios de controle de qualidade

Atualmente, existem 3.359 Indústrias Ativas na região de Araguaína, e 1.712 Indústrias específicas no município de Araguaína, conforme Painel da Indústria do SENAI Tocantins. Abaixo segue a relação das indústrias em Araguaína, que podem ser prospectadas para a oferta do Curso Técnico em Mecatrônica:

Nº	CNPJ	RAZÃO SOCIAL	NOME FANTASIA
1.	00813828000169	AGROCAM INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS VETERINARIOS LTDA	AGROCAM PRODUTOS AGROPECUARIOS
2.	00813828000240	AGROCAM INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS VETERINARIOS LTDA	AGROCAM PRODUTOS AGROPECUARIOS
3.	01897642000360	ECOSERVICE GESTAO E SERVICOS AMBIENTAIS LTDA	ECOSERVICE GESTAO AMBIENTAL
4.	02001597000386	GELNEX INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	
5.	02330587000122	MOEDA ENGENHARIA LTDA	
6.	02408409000177	D. DE SOUSA MOREIRA LTDA	CARROCERIAS BRASIL
7.	02515378000153	TERRAFOS COMERCIO E INDUSTRIA DE PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	TERRAFOS
8.	02515378000668	FOSPLAN - COMERCIO E INDUSTRIA DE PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA.	TERRAFOS
9.	02589705000111	BALASSO & MALIZIA LTDA	VITABOI.
10.	02816312000101	ZOOTECNICA ZOOTECNIA PRODUTOS AGROPECUARIOS TROP LTDA	
11.	02816312000284	ZOOTECNICA ZOOTECNIA PRODUTOS AGROPECUARIOS TROP LTDA	
12.	03391091000121	ZOON FORTE NUTRICAO ANIMAL LTDA	ZOON FORTE
13.	03779994000699	SANTA IZABEL ALIMENTOS LTDA	FRANGO AMERICANO
14.	03779994001660	SANTA IZABEL ALIMENTOS LTDA	
15.	04200056000140	ELETRAN TRANSFORMADORES LTDA	ELETRAN TRANSFORMADORES
16.	05254753000147	NITROSAL - NUTRIMENTOS, INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	NITROSAL
17.	05639682000109	COALTO COMERCIO E IND. DE ALIMENTOS DO TOCANTINS LTDA	COALTO COMERCIO E IND. DE ALIMENTOS DO TOCANTINS
18.	07373100000102	RR INDUSTRIA E COMERCIO DE PRE-MOLDADOS LTDA	RR PRE-MOLDADOS
19.	07482777000189	FRIGONORTESUL INDUSTRIA DE DERIVADOS DE CARNES IMPORTACAO E EXPORTACAO LTDA	FRIGONORTESUL
20.	07544140000170	IRMAOS VERONEZE LTDA	VERONEZE FOODS
21.	07859971005361	TRANSMISSORA ALIANCA DE ENERGIA ELETRICA S/A	
22.	08046521000191	AMARAL E MARTINS E PINHEIRO LTDA	AGROFERTIL
23.	09176757000105	GRANFORTE INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	GRANFORTE NUTRICAO ANIMAL
24.	10211971000800	PRODUTECNICA NORDESTE COMERCIO DE INSUMOS AGRICOLAS LTDA	
25.	10719783000111	ARAGUAINA BALANCAS COMERCIO E SERVICO LTDA	ARAGUAINA BALANCAS
26.	10906748000101	AGUIAR & ABREU LTDA	KINGDOM HYDRAULIC COMPANY
27.	11249262000100	COPERFORTE INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	COPERFORTE NUTRICAO ANIMAL
28.	11249262000291	COPERFORTE INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	COPERFORTE NUTRICAO ANIMAL
29.	13744692000124	RENORTE MONTAGENS E CONSTRUCAO INDUSTRIAL LTDA	RENORTE

30.	1396895200014 5	ARAUJO INDUSTRIA E COMERCIO DE CARRETAS LTDA	ARAUJO CARRETAS
31.	1449807300016 0	H.H TEIXEIRA NETO & CIA LTDA	NITROSAL
32.	1715584800019 2	D. A. DA ROCHA	TORNEADORA PERNAMBUCO
33.	1808876000016 8	TORNEATINS LTDA	TORNEATINS
34.	1857185500013 8	AGROMINAS PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	AGROMINAS
35.	1857185500030 8	AGROMINAS PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	AGROMINAS
36.	1857185500072 3	AGROMINAS PRODUTOS AGROPECUARIOS LTDA	AGM TECH
37.	2042928600013 2	DISTRIBUIDORA BICICLETAS ALFA LTDA	BICICLETAS ALFA
38.	2053442700018 7	F. R. L. - SERVICOS DE MANUTENCAO EM MAQUINAS INDUSTRIAS LTDA	LIMA MONTAGENS
39.	2181108600010 2	E CABUS LTDA	CABUS TEC
40.	2182001400250 7	VACCINAR INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	FABRICA VACCINAR ARAGUAINA
41.	2295796300011 0	AGROLANDIA ACAILANDIA AGRO IND DE MINERALIZA RACOES S/A	AGROLANDIA
42.	2504766300019 2	J B B PORTILHO LTDA	AUTO BICICLETAO
43.	2504766300043 5	J B B PORTILHO LTDA	AUTO BICICLETAO
44.	2508603400041 4	ENERGISA TOCANTINS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	ENERGISA TOCANTINS
45.	2528579400010 8	SMART SOL COMERCIO VAREJISTA E IMPORTADORA DE MATERIAIS ELETRICOS LTDA	SMART SOL
46.	2542325000016 5	CONSTRUTORA A.C.O LTDA	CONSTRUTORA A.C.O
47.	2599385400090 2	M.S. GESTAO EM ALIMENTACAO LTDA	MAIS SABOR
48.	2614875100014 3	VIDAL ALIMENTOS TO LTDA	VIDAL ALIMENTOS
49.	3020773100017 3	A D BARROS LTDA	BOI FORTE AGRONEGOCIO E NUTRICAO ANIMAL
50.	3198344400011 8	BRAVO NAUTICA INDUSTRIA E COMERCIO DE BARCOS LTDA	BRAVO NAUTICA
51.	3302358400017 0	RC INDUSTRIA & COMERCIO DE EMBARCACOES LTDA	SPORT NAUTICA
52.	3699905000017 1	PESO CERTO COMERCIO E SERVICOS DE BALANCAS LTDA	
53.	3813590500014 1	A BORGES E FONSECA LTDA	AGUIA CONSTRUTORA PLACAS E FACHADAS
54.	3976179100010 8	CONCREMAX PRE MOLDADOS LTDA	CONCREMAX
55.	4013586700017 9	DIOGO B C DE MENEZES LTDA	AGRO + NUTRICAO ANIMAL
56.	4016035700015 1	WILIAN REMO DOS SANTOS 02064940170	
57.	4154654600012 0	EASY LIFE SERVICOS E COMERCIO DE MATERIAIS ELETRICOS LTDA	EASY LIFE

58.	43019800000167	A L A DE OLIVEIRA MONTAGENS INDUSTRIAIS E CONSTRUCAO LTDA	W. L. MONTAGENS & CONSTRUCOES
59.	43578699000770	MINERTHAL PRODUTOS AGRO PECUARIOS LTDA	MINERTHAL
60.	45255323000164	JS PINTURA ELETROSTATICA LTDA	GOIAS PINTURA ELETROSTATICA
61.	45610137000104	ARAUJO INDUSTRIA E COMERCIO DE CARRETAS E LOCACOES LTDA	ARAUJO CARRETAS E LOCACOES
62.	46470281000147	T D GOMES LTDA	ENGEMIX SOLUCOES INDUSTRIAIS
63.	50411321000319	MANUFATURACAO DE PRODUTOS PARA ALIMENTACAO ANIMAL PREMIX LTDA	PREMIX
64.	73754434000150	PREMIER INDUSTRIA DE ALIMENTOS LTDA	FRANGO FORT

Fonte: Painel da Indústria, 2024.

Dados do Novo CAGED acumulados até 09/2024, apontam a movimentação de **profissionais da Área Mecatrônica** no Tocantins, conforme demonstrado na Tabela abaixo:

**Imagem 1: Admissão de Profissionais na Área Mecatrônica no Tocantins**

Grande Grupo	Admitidos	Desligados	Saldo
<b>Trabalhadores da Produção de Bens e Serviços Industriais (7)</b>	<b>24.440</b>	<b>21.534</b>	<b>2.906</b>
<b>Trabalhadores da Transformação de Metais e de Compositos</b>	<b>1.623</b>	<b>1.628</b>	<b>-5</b>
<b>Trabalhadores de Conformação de Metais e de Compositos</b>	<b>60</b>	<b>27</b>	<b>33</b>
<b>Montadores de Máquinas e Aparelhos Mecânicos</b>	<b>223</b>	<b>217</b>	<b>6</b>
<b>Ajustadores Mecânicos Polivalentes</b>	<b>70</b>	<b>49</b>	<b>21</b>
Ajustador Mecânico	64	44	20
Ajustador Mecânico (Usinagem em Bancada e em Máquinas-Ferramentas)	2	0	2
Operador de Manutenção e Recarga de Extintor de Incêndio	2	0	2
Ajustador Mecânico em Bancada	2	2	0
Ajustador Ferramenteiro	0	3	-3
<b>Montadores de Motores e Turbinas</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
<b>Montadores de Máquinas Pesadas e Equipamentos Agrícolas</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
Montador de Equipamento de Levantamento	3	0	3
Montador de Máquinas Agrícolas	1	1	0
<b>Montadores de Máquinas, Aparelhos e Acessórios em Linhas de Montagem</b>	<b>71</b>	<b>68</b>	<b>3</b>
Montador de Máquinas, Motores e Acessórios (Montagem em Série)	71	68	3
<b>Montadores de Veículos Automotores (Linha de Montagem)</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>-1</b>
Montador de Veículos (Linha de Montagem)	7	8	-1
<b>Montadores de Máquinas Industriais</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>-10</b>
Montador de Máquinas	20	22	-2
Montador de Máquinas-Ferramentas (Usinagem de Metais)	0	8	-8

Fonte: Novo CAGED – Dados acumulados até 09/2024.

Não há **concorrente** direto para o Curso Técnico em Mecatrônica em Araguaína.

### 3. JUSTIFICATIVA

A oferta do curso Técnico em Mecatrônica pelo SENAI em Araguaína é uma resposta estratégica às rápidas transformações políticas e econômicas e às demandas específicas da indústria tocantinense. Em um cenário globalizado, as empresas buscam cada vez mais reduzir custos e aumentar sua eficiência, impulsionadas pela integração

de tecnologias avançadas e pela exigência de uma mão de obra qualificada e adaptada às necessidades modernas.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em sintonia com a Resolução Nº 1 de 2005 e as diretrizes do Conselho Nacional de Educação, orienta as instituições de ensino profissional a formarem profissionais com competências atualizadas. Esse movimento visa responder ao mercado industrial que, cada vez mais, valoriza habilidades em sistemas automatizados, eletrônica avançada e integração fabril, especialmente em áreas como Planejamento, Controle da Produção, Manutenção e Qualidade.

O curso Técnico em Mecatrônica do SENAI Tocantins, com foco na Unidade Operacional de Araguaína, vem para atender à crescente demanda por profissionais capazes de operar, manter e otimizar sistemas automatizados e robotizados. Esses profissionais terão um papel fundamental em um mercado que exige alta qualificação para acompanhar o avanço tecnológico, sustentável e ecológico. Estes profissionais estarão capacitados para lidar com programação, parametrização, medições e testes de equipamentos automatizados e robotizados. Estarão preparados para realizar integração de equipamentos mecânicos e eletrônicos e executar procedimentos de controle de qualidade e gestão.

Além de ampliar o atendimento ao setor industrial regional, o curso contribuirá para fortalecer a carteira de produtos do SENAI e alavancar suas receitas, consolidando o compromisso da instituição com o desenvolvimento sustentável e a competitividade das indústrias locais.

#### 4. OBJETIVO GERAL DO CURSO

Projeta, instala e opera equipamentos automatizados e robotizados. Realiza programação, parametrização, medições e testes de equipamentos automatizados e robotizados. Realiza integração de equipamentos mecânicos e eletrônicos. Executa procedimentos de controle de qualidade e gestão.

#### 5. REQUISITOS DE ACESSO

Para ingressar no Curso Técnico em Mecatrônica do SENAI Tocantins, os candidatos devem ter concluído o ensino médio ou estar cursando regularmente o 2º ou 3º ano, sendo que, o recebimento do diploma de técnico estará vinculado à comprovação de conclusão do ensino médio, por meio do Certificado de Conclusão.

O acesso ao curso será garantido aos candidatos aprovados e classificados por meio de processo seletivo, regido por edital público. Neste edital, os candidatos obterão

informações sobre cursos, vagas, objetivos, inscrições, local, data e horário, as formas de classificação, divulgação dos resultados e convocação para matrícula, dentre outras informações.

O candidato classificado, no ato da matrícula, deverá apresentar toda a documentação exigida no edital e legislação vigente.

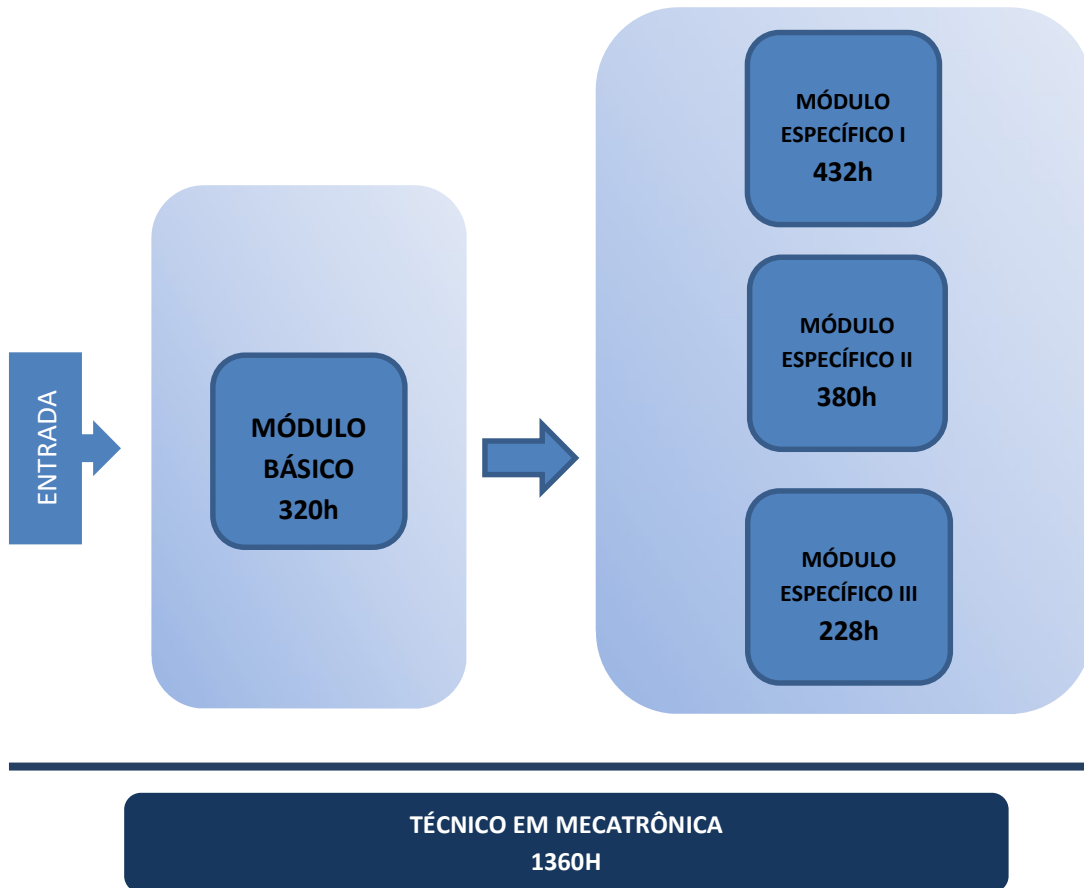
A Unidade Escolar poderá a qualquer momento solicitar documentação complementar desde que devidamente motivada, bem como realizar editais para recomposição de turmas.

## ▪ PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

Nome do Curso	Técnico em Mecatrônica
Eixo Tecnológico	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS
Nível de Qualificação	3
Código CBO:	3001-10
Competência Geral:	Desenvolver e implementar sistemas eletroeletrônicos, mecânicos e automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

## 7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### 7.1 ITINERÁRIO FORMATIVO



## 7.2 MATRIZ CURRICULAR

Módulos	Unidades curriculares	Carga Horária Presencial	Carga Horária Autoinstrucional	Carga Horária Módulos
<b>Básico/ Introdutório</b>	Mecânica Aplicada à Sistemas Mecatrônicos	40h		320h
	Comunicação e Informática Aplicada	32h		
	Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados	60h		
	Introdução a Indústria 4.0	-	24h	
	Saúde e Segurança no Trabalho	-	12h	
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	-	12h	
	Fundamentos de Eletroeletrônica	100h		
	Lógica de Programação	40h		
<b>Específico I</b>	Sistemas Microcontrolados	60h		432h
	Introdução a Qualidade e Produtividade	-	16h	
	Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação	-	40h	
	Sistemas Eletrônicos	60h		
	Processos de Fabricação Mecânica	100h		
	Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos	60h		
	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	16h		
	Acionamentos Eletroeletrônicos	80h		
<b>Específico II</b>	Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos	100h		380h
	Gestão de Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	32h		
	Manutenção de Sistemas Mecatrônicos	40h		
	Modelagem de Projetos de Inovação	20h		
	Sustentabilidade nos Processos Industriais	-	8h	
	Sistemas Lógicos Programáveis	120h		
	Sistemas de Supervisão e Controle	60h		

<b>Específico III</b>	Projetos de Sistemas Mecatrônicos	40h		<b>228h</b>
	Implementação de Negócios Inovadores	20h		
	Prototipagem de Negócios Inovadores	24h		
	Projetos de Sistemas Embarcados	40h		
	Projetos de Componentes Mecânicos	64h		
	Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos	40h		
<b>Carga Horária Presencial e Autoinstrucional</b>		<b>1.248h</b>	<b>112h</b>	
<b>Carga Horária Fase Escolar</b>		<b>1.360h</b>		
<b>Carga Horária Total</b>		<b>1.360h</b>		
<b>Carga Horária Mínima Estágio Não Obrigatório</b>		<b>160h – Não obrigatório conforme Lei N<sup>o</sup> 11.788</b>		

### 7.3 ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

#### Relação das Funções

<b>Função 1</b>	Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
<b>Função 2</b>	Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
<b>Função 3</b>	Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

#### Descrição das Funções

<b>FUNÇÃO 1</b>	
Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	
<b>Subfunção</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar sistemas eletrônicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas eletrônicos;</li> <li>Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas eletrônicos</li> <li>Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas eletrônicos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas eletrônicos</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar Sistemas Microcontrolados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas microcontrolados</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas microcontrolados</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas microcontrolados</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas microcontrolados</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para fabricação de componentes e protótipos</li> <li>Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para fabricação dos componentes e protótipos</li> <li>Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na fabricação de componentes e protótipos</li> <li>Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de fabricação de componentes e protótipos</li> <li>Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar projeto da solução inovadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários)</li> <li>Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade</li> <li>Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade</li> <li>Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade</li> <li>Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto</li> <li>Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada</li> </ul>

<b>FUNÇÃO 2</b>	
<b>Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</b>	
<b>Subfunção</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar sistemas de sensoriamento industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para instalação de sistemas de sensoriamento</li> <li>Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de sensoriamento</li> <li>Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na implantação de sistemas de sensoriamento</li> <li>Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização</li> </ul>

	<p>dos processos de instalação de sistemas de sensoriamento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos técnicos do processo do sistema automatizado</li> <li>• Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento do Sistema Lógico Programável</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos técnicos do sistema de supervisão e controle</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento da interface de sistemas de supervisão e controle</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar redes de comunicação industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos técnicos do sistema para comunicação em redes industriais</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para instalação de redes de comunicação industrial</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de redes de comunicação industrial</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de redes de comunicação industrial</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos técnicos dos sistemas robóticos e mecatrônicos</li> <li>• Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguindo os Procedimentos Operacionais, de Manutenção e Ordens de Serviço</li> <li>Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para realização da manutenção</li> <li>Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos</li> <li>Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos</li> <li>Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços</li> <li>Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos</li> <li>Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar a proposta de valor da solução inovadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio</li> <li>Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado</li> <li>Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>FUNÇÃO 3</b></p>	
<p><b>Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Subfunção</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Padrões de Desempenho</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando os requisitos e necessidades do cliente</li> <li>Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> <li>Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> <li>Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> <li>Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos e necessidades do cliente</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos e necessidades do cliente</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos e necessidades do cliente</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar projetos de sistemas robóticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas robóticos</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas robóticos</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas robóticos</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar projetos de sistemas automatizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes</li> <li>• Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas automatizados</li> <li>• Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas automatizados</li> <li>• Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas automatizados</li> <li>• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar os protótipos da solução inovadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo</li> <li>• Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto</li> <li>• Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem</li> <li>• Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto</li> <li>• Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas</li> <li>• Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador</li> <li>• Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio</li> <li>• Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda</li> <li>• Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto</li> </ul>

## Competência Socioemocional

<ul style="list-style-type: none"> <li>• APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.</li> <li>• CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.</li> <li>• ÉTICA - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.</li> <li>• INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.</li> <li>• INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO – Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.</li> <li>• LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO - Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.</li> <li>• PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>• RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.</li> </ul>
--

MÓDULO BÁSICO	
<b>Unidade Curricular:</b> Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos	<b>Carga Horária:</b> 40horas
<b>Função:</b>	
<p><b>F. 1 :</b> Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p> <p><b>F. 3 :</b> Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	

<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para a aplicação dos fundamentos mecânicos aplicados a sistemas mecatrônicos		
<b>Subfunção</b>	<b>Padrão de Desempenho</b>	<b>Capacidades Básicas</b>
Não se Aplica	Não se Aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer os diferentes tipos de instrumentos de medição empregados em operações e processos da mecânica, suas características essenciais, aplicações, manuseio, calibração, cuidados na conservação e significado de suas leituras</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer os diferentes tipos, características/especificações técnicas, requisitos funcionais e aplicações dos elementos de máquinas empregados em sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer unidades de medida empregadas em diferentes operações e processos relacionados à mecânica, assim como as suas formas de conversão</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer os princípios da mecânica que se aplicam aos sistemas mecatrônicos Interpretar o funcionamento de componentes e dispositivos mecânicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas para fabricação de componentes mecânicos</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar materiais mecânicos para a fabricação de componentes e dispositivos mecânicos levando em consideração as condições dos esforços mecânicos a serem aplicados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar montagem e desmontagem de componentes de conjuntos mecânicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de ajustagem mecânicas em peças e componentes por meio de operações mecânicas manuais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fundamentos de manufatura subtrativa (remoção de material) e manufatura aditiva (adição de material) a fim de se obter peças mecânicas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em peças mecânicas</li> </ul>
<b>CONHECIMENTOS</b>		
<p>1 GRANDEZAS FÍSICAS</p> <p>1.1 Unidades de Medida</p> <p>1.2 Sistema métrico decimal</p> <p>1.2.1 Números Decimais</p> <p>1.2.2 Potência de base 10</p> <p>1.3 Sistema Inglês</p> <p>1.3.1 Frações</p> <p>1.3.2 Números decimais</p> <p>2 ELEMENTOS DE MÁQUINAS</p>		

- 2.1 Elementos de fixação (tipos, funcionalidade e aplicações)
  - 2.1.1 Parafusos, porcas e arruelas
  - 2.1.2 Rebites
  - 2.1.3 Anéis elásticos
  - 2.1.4 Pinos
  - 2.1.5 Cupilhas
  - 2.1.6 Chavetas
- 2.2 Elementos de transmissão (tipos, funcionalidade e aplicações)
  - 2.2.1 Acoplamentos
  - 2.2.2 Engrenagens
  - 2.2.3 Polias e correias
  - 2.2.4 Correntes
  - 2.2.5 Fuso de esferas
  - 2.2.6 Guias lineares
  - 2.2.7 Eixos
- 2.3 Elementos de apoio (tipos, funcionalidade e aplicações)
  - 2.3.1 Mancais de deslizamento
  - 2.3.2 Mancais de rolamento
- 2.4 Ferramentas
  - 2.4.1 Manuais
  - 2.4.2 Elétricas
  - 2.4.3 Pneumáticas
- 3 MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA
  - 3.1 Classificação dos materiais
    - 3.1.1 Metais: ferrosos e não ferrosos
    - 3.1.2 Poliméricos
  - 3.2 Propriedades dos materiais
    - 3.2.1 Resistência mecânica
    - 3.2.2 Dureza
    - 3.2.3 Ductibilidade
    - 3.2.4 Condutividade térmica e elétrica
    - 3.2.5 Densidade
    - 3.2.6 Rigidez dielétrica
- 4 METROLOGIA APLICADA À FABRICAÇÃO MECÂNICA
  - 4.1 Instrumentos de medição (tipos, características, aplicações, manuseio, guarda e conservação)
    - 4.1.1 Régua graduada
    - 4.1.2 Esquadro
    - 4.1.3 Trena
    - 4.1.4 Paquímetro
    - 4.1.5 Micrômetro
    - 4.1.6 Relógio comparador
    - 4.1.7 Relógio apalpador
    - 4.1.8 Goniômetro
  - 4.2 Instrumentos de verificação
    - 4.2.1 Calibrador de rosca

4.2.2 Calibrador de folga

4.3 Tolerâncias dimensionais

4.3.1 Sistema ISO/ABNT

4.3.2 Representação gráfica

4.4 Tolerância geométrica

4.4.1 Forma

4.4.2 Posição

4.4.3 Representação gráfica

5 OPERAÇÕES DE AJUSTAGEM MECÂNICA

5.1 Traçagem

5.2 Limagem

5.3 Corte

5.3.1 Serramento

5.3.2 Guilhotina

5.4 Furação

5.5 Roscamento

5.5.1 Macho

5.5.2 Cossinete

5.6 Conformação

5.7 Ferramentas manuais aplicadas a ajustagem mecânica

6 INTRODUÇÃO AOS PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA APLICADOS À MECATRÔNICA

6.1 Usinagem convencional

6.1.1 Máquinas e equipamentos

6.1.2 Acessórios

6.1.3 Ferramentas

6.1.4 Insumos

6.2 Usinagem por Comando Numérico Computadorizado - CNC

6.2.1 Máquinas e equipamentos

6.2.2 Softwares

6.2.3 Acessórios

6.2.4 Ferramentas

6.2.5 Insumos

6.3 Manufatura aditiva

6.3.1 Equipamentos

6.3.2 Softwares

6.3.3 Acessórios

6.3.4 Materiais e insumos

#### **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua.
- Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fontes de melhorias e inovações nos processos de trabalho.

- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

MÓDULO BÁSICO		
<b>Unidade Curricular:</b> Comunicação e Informática Aplicada		<b>Carga Horária:</b> 32horas
<b>Função:</b>		
<p><b>F. 1 :</b> Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p> <p><b>F. 2 :</b> Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p> <p><b>F. 3 :</b> Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>		
<b>Objetivo Geral:</b> 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		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Básicas
Não se Aplica	Não se Aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação</li> <li>• 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</li> <li>• Aplicar os princípios, padrões e normas da Linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de textos</li> </ul>

		técnicos (Permissão de Trabalho, Ordem de Serviço, Instrução de Trabalho, entre outros)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer os recursos e funcionalidade dos softwares e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os fundamentos de gestão de tempo aos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar dados, informações e terminologias de textos técnicos relacionados à área ocupacional</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os fundamentos de informática relacionados à pesquisa, processos de comunicação no trabalho, apresentação e planilhas inerentes às atividades profissionais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar Normas Técnicas, Regulamentadoras e textos técnicos relacionados às atividades de elaboração,</li> </ul>

		instalação e manutenção de sistemas automatizados
<b>CONHECIMENTOS</b>		
<p>1 COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA</p> <p>1.1 Leitura e interpretação de textos técnicos</p> <p>1.2 Estrutura de frases e parágrafos</p> <p>1.3 Gramática aplicada ao texto</p> <p>1.4 Técnicas de argumentação</p> <p>1.5 Técnicas de apresentação</p> <p>2 PESQUISA</p> <p>2.1 Tipos de pesquisa</p> <p>2.1.1 Bibliográfica</p> <p>2.1.2 Pesquisa em publicações eletrônicas</p> <p>2.1.3 Pesquisa de campo</p> <p>2.2 Apresentação de resultados de pesquisas</p> <p>2.2.1 Tema</p> <p>2.2.2 Objetivo</p> <p>2.2.3 Método</p> <p>2.2.4 Análise das informações</p> <p>2.2.5 Síntese das informações</p> <p>2.2.6 Citações</p> <p>2.3 Bibliografias confiáveis e não confiáveis</p> <p>3 EDITOR DE TEXTOS</p> <p>3.1 Frases, parágrafos, relatórios técnicos e tabelas</p> <p>3.2 Ferramentas de desenho</p> <p>4 PLANILHAS ELETRÔNICAS</p> <p>4.1 Funções/finalidades</p> <p>4.2 Linhas, colunas e endereços de células</p> <p>4.3 Formatação de células</p> <p>4.4 Configuração de páginas</p> <p>4.5 Inserção de fórmulas</p> <p>4.6 Elaboração de gráficos</p> <p>4.7 Classificação e filtro de dados</p>		
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.</li> <li>• Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais.</li> </ul>		
<b>Bibliografia Básica</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N.A</li> </ul>		
<b>Prazo máximo para integralização da unidade:</b>		

MÓDULO BÁSICO		
<b>Unidade Curricular:</b> Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados		<b>Carga Horária:</b> 60horas
<p><b>Função:</b></p> <p><b>F. 1 :</b> Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p> <p><b>F. 2 :</b> Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p> <p><b>F. 3 :</b> Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>		
<p><b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para aplicação da metrologia dimensional e leitura e interpretação de desenhos técnicos aplicado à Sistemas Automatizados</p>		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Básicas
Não se Aplica	Não se Aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar fundamentos de Metrologia nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer softwares de desenhos técnicos, aplicados a modelagem e representação de equipamentos industriais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar simbologias das representações gráficas, planilhas e tabelas relacionadas aos sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os diferentes tipos de ferramentas computacionais que se aplicam à elaboração de circuitos e projetos automatizados, suas características,</li> </ul>

		<p>funcionalidades e requisitos de uso</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar desenhos de componentes e conjuntos mecânicos, assim como a aplicação das técnicas de elaboração de croquis de peças</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer as tolerâncias dimensionais e geométricas no modelamento e fabricação de peças, componentes e dispositivos mecânicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os princípios e referências técnicas que orientam a elaboração de desenhos técnicos aplicados a sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer diferentes fases, métodos e padrões de estruturas aplicados ao desenvolvimento do projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fundamentos de desenho técnico aplicados em sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os tipos, características e aplicações dos instrumentos de medição empregados nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fundamentos de desenho técnico mecânico aplicáveis aos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados</li> </ul>
<p><b>CONHECIMENTOS</b></p> <p>1. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS E INFORMAÇÕES</p> <p>1.1 Coleta</p> <p>1.2 Seleção</p> <p>1.3 Organização</p> <p>1.4 Análise</p> <p>1.5 Segurança de dados</p> <p>1.6 Apresentação de informações</p> <p>1.6.1 Softwares de documentação (editor de texto e planilhas)</p> <p>1.6.2 Uso de ferramentas WEB ( pesquisa, e-mail, armazenagem e compartilhamento em nuvem, entre outros)</p> <p>2 ESCALA</p> <p>2.1 Definição</p> <p>2.2 Tipos</p> <p>2.3 Aplicação</p> <p>2.4 Razão, proporção e regra de três simples</p> <p>2.5 Técnicas de desenho em escala</p> <p>3 LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DESENHOS TÉCNICOS</p> <p>3.1 Instrumentos e utensílios de desenho</p> <p>3.2 Formatos de papel e dobramentos de folhas</p> <p>3.3 Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas</p> <p>3.4 Escrita</p> <p>3.5 Simbologia</p> <p>3.6 Cota do desenho</p> <p>3.7 Diagramas</p> <p>3.8 Perspectivas, vistas e cortes</p> <p>3.9 Folha de desenho - layout e dimensões</p> <p>3.10 Planta baixa, situação e implantação</p> <p>4 METROLOGIA APLICADA A SISTEMAS AUTOMATIZADOS</p> <p>4.1 Conceito, histórico e aplicação</p> <p>4.2 Normas Técnicas básicas para Metrologia</p> <p>4.3 Unidades de medidas e conversões</p> <p>4.4 Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos</p> <p>4.4.1 Régua graduada</p> <p>4.4.2 Trena</p>		

4.4.3 Esquadro
4.4.4 Paquímetro
4.4.5 Goniômetro / Transferidor de Grau
4.5 Tolerâncias dimensionais / geométricas
5 DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR - CAD, APLICADO A SISTEMAS AUTOMATIZADOS
5.1 Tipos de Softwares
5.1.1 Características
5.1.2 Interfaces
5.2 Áreas gráficas
5.2.1 Características
5.2.2 Customização
5.3 Sistemas de coordenadas
5.4 Comandos
5.5 Configuração
5.5.1 Linhas
5.5.2 Hachuras
5.5.3 Textos
5.5.4 Dimensionamento
5.5.5 Impressão
5.5.6 Camadas (layers)
5.6 Perspectivas isométricas
5.7 Desenhos de vistas ortogonais

### **CAPACIDADES SOCIEMOCIONAIS**

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

### **Bibliografia Básica**

- N.A

**Prazo máximo para integralização da unidade:**

MÓDULO – BÁSICO		
<b>Unidade Curricular:</b> Introdução a Indústria 4.0		<b>Carga Horária:</b> 24 horas
<b>Função:</b>		
<b>Objetivo Geral:</b> 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.		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Básicas
1. Subfunção: Não se aplica	1.2 Não se aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo</li> <li>Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0</li> <li>Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado</li> <li>Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas</li> </ul>
<b>CONHECIMENTOS</b>		
1 1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO INDUSTRIAL 1.1 4ª Revolução Industrial 1.1.1 A utilização dos dados 1.1.2 A digitalização das informações		

1.2 3ª Revolução Industrial
1.2.1 A automação
1.2.2 A energia nuclear
1.3 2ª Revolução Industrial
1.3.1 O petróleo
1.3.2 A eletricidade
1.4 1ª Revolução Industrial
1.4.2 Mecanização dos processos
2 TECNOLOGIAS HABILITADORAS
2.1 Definições e aplicações
2.1.1 Integração de Sistemas
2.1.2 Manufatura Digital
2.1.3 Manufatura Aditiva
2.1.4 Computação em Nuvem
2.1.5 Internet das Coisas (IoT)
2.1.6 Segurança Digital
2.1.7 Robótica Avançada
2.1.8 Big Data
3 INOVAÇÃO
3.1 Impactos
3.2 Tipos
3.2.1 Disruptiva
3.2.2 Incremental
3.3 Importância
3.4 Definição e característica
3.4.1 Inovação x Invenção
4 RACIOCÍNIO LÓGICO
4.1 Abdução
4.2 Indução
4.3 Dedução
5 COMPORTAMENTO INOVADOR
5.1 Postura Investigativa
5.2 Motivação Pessoal
5.3 Curiosidade
5.4 Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)
6 VISÃO SISTÊMICA
6.1 Pensamento sistêmico
6.2 Elementos da organização e as formas de articulação entre elas

### **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos

- Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

**MÓDULO – BÁSICO**

**Unidade Curricular:** Saúde e Segurança no Trabalho **Carga Horária:** 12 horas

**Função: 1 :** Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas às diferentes situações profissionais.

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Básicas
1. Subfunção: Não se aplica	1.2 Não se aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria</li> <li>• Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança</li> <li>• Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais</li> <li>• Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais</li> <li>• Reconhecer os tipos de riscos inerentes às</li> </ul>

		atividades laborais nos processos industriais
--	--	---

**CONHECIMENTOS**

- 1 O IMPACTO DA FALTA DE ÉTICA NOS AMBIENTES DE TRABALHO
- 2 CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL
- 3 ACIDENTES DO TRABALHO E DOENÇAS
  - 3.1 Definição
  - 3.2 Tipos
  - 3.3 Causa
    - 3.3.1 Imprudência, imperícia e negligência
    - 3.3.2 Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes
  - 3.4 Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)
  - 3.5 CAT
    - 3.5.1 Definição
- 4 MEDIDAS DE CONTROLE
  - 4.1 Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo
- 5 RISCOS OCUPACIONAIS
  - 5.1 Perigo e risco
  - 5.2 Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes
  - 5.3 Mapa de Riscos
- 6 SEGURANÇA DO TRABALHO
  - 6.1 Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil
  - 6.2 Hierarquia das leis
  - 6.3 Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
  - 6.4 CIPA
    - 6.4.1 Definição
    - 6.4.2 Objetivo
  - 6.5 SESMT
    - 6.5.1 Definição
    - 6.5.2 Objetivo

**CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional

MÓDULO – BÁSICO		
<b>Unidade Curricular:</b> Introdução ao Desenvolvimento de Projetos		<b>Carga Horária:</b> 12 horas
<b>Função:</b> . 1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade		
<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Básicas
1. Subfunção: Não se aplica	1.2 Não se aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos</li> </ul>
CONHECIMENTOS		
<p>1 ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMA</p> <p>2 POSTURA INVESTIGATIVA</p> <p>3 FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES E PERGUNTAS</p> <p>3.1 Comunicação</p> <p>3.2 Colaboração</p> <p>3.3 Argumentação</p> <p>4 MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO</p> <p>4.1 Método dialético</p> <p>4.2 Método hipotético-dedutivo</p> <p>4.3 Método dedutivo</p> <p>4.4 Método indutivo</p> <p>5 PROJETOS</p> <p>5.1 Normas técnicas relacionadas a projetos</p> <p>5.2 Fases</p> <p>5.2.1 Apresentação</p> <p>5.2.2 Resultados</p> <p>5.2.3 Execução</p> <p>5.2.4 Viabilidade</p> <p>5.2.5 Planejamento</p>		

<p>5.2.6 Fundamentação</p> <p>5.2.7 Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)</p> <p>5.3 Características</p> <p>5.4 Tipos</p> <p>5.5 Definição</p>
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.</li> <li>• 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.</li> <li>• Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade</li> </ul> <p>Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.</p>
<p><b>Bibliografia Básica</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N.A</li> </ul>
<p><b>Prazo máximo para integralização da unidade:</b></p>

MÓDULO BÁSICO	
<p><b>Unidade Curricular:</b> Fundamentos de Eletroeletrônica</p>	<p><b>Carga Horária:</b> 100horas</p>
<p><b>Função:</b></p> <p><b>F. 1 :</b> Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p> <p><b>F. 2 :</b> Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p> <p><b>F. 3 :</b> Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	
<p><b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para a aplicação dos fundamentos de eletroeletrônica na implementação e desenvolvimentos de projetos de sistemas automatizados</p>	
<p><b>Subfunção</b></p>	<p><b>Padrão de Desempenho</b></p>
<p><b>Capacidades Básicas</b></p>	

<p>Não se Aplica</p>	<p>Não se Aplica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os fundamentos matemáticos para conversão de medidas, cálculos de área, regra de três, porcentagem e operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os princípios da eletroeletrônica que se aplicam aos sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fundamentos da corrente elétrica (Corrente Contínua - CC e Corrente Alternada - CA) que se aplicam aos sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fundamentos da eletrônica analógica associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os tipos, características e aplicações de ferramentas, componentes, equipamentos, insumos e instrumentos, utilizados na instalação de dispositivos de sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fundamentos da eletricidade quanto aos circuitos e grandezas elétricas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas</li> </ul>

		características, finalidades e formas de uso
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer grandezas elétricas e unidades de medida as suas formas de conversão</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer grandezas e unidades de medida empregadas nos sistemas automatizados, assim como as suas formas de conversão</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar diagramas de circuitos eletroeletrônicos (série, paralelo e misto)</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

1. MATEMÁTICA APLICADA
  - 1.1 Operações básicas
    - 1.1.1 Soma
    - 1.1.2 Subtração
    - 1.1.3 Multiplicação
    - 1.1.4 Divisão
  - 1.2 Operações com números decimais
  - 1.3 Fração
  - 1.4 Razão e proporção
  - 1.5 Potência de base dez
  - 1.6 Notação científica
  - 1.7 Cálculo de área e volume
- 2 FUNDAMENTOS DA ELETRICIDADE
  - 2.1 Estrutura da matéria
  - 2.2 Carga elétrica
  - 2.3 Eletrização
  - 2.4 Campo elétrico
  - 2.5 Força elétrica
  - 2.6 Lei Coulomb
  - 2.7 Potencial elétrico
  - 2.8 Grandezas elétricas
    - 2.8.1 Corrente elétrica
    - 2.8.2 Tensão elétrica
    - 2.8.3 Resistência e resistividade
    - 2.8.4 Potência elétrica
  - 2.9 Energia elétrica
  - 2.10 Fontes geradoras de energia elétrica
  - 2.11 Condutores, isolantes e semicondutores

2.12 Magnetismo e eletromagnetismo
2.13 Transformadores
3 UNIDADES DE MEDIDAS
3.1 Sistema Internacional de Unidades (SI)
3.2 Unidades de medidas elétricas
3.3 Múltiplos e submúltiplos
3.4 Instrumentos de medição
3.4.1 Características e aplicações
3.4.2 Ohmímetro
3.4.3 Amperímetro
3.4.4 Voltímetro
3.4.5 Multímetros
3.4.6 Wattímetro
3.4.7 Megômetro
3.4.8 Osciloscópio
4 CIRCUITOS ELÉTRICOS EM CORRENTE CONTÍNUA (CC)
4.1 Associação de resistores
4.1.1 Paralelo
4.1.2 Série
4.1.3 Misto
4.2 Leis e teoremas
4.2.1 Kirchhoff
4.2.2 Ohm (1ª e 2ª lei)
4.3 Tipos de cargas em circuitos e simbologias
4.3.1 Capacitivas
4.3.2 Indutivas
4.3.3 Resistivas
5 CIRCUITOS ELÉTRICOS EM CORRENTE ALTERNADA (CA)
5.1 Matemática aplicada a Circuitos de Corrente Alternada
5.1.1 Trigonometria
5.1.2 Números complexos
5.2 Corrente elétrica alternada
5.2.1 Amplitude
5.2.2 Período
5.2.3 Frequência
5.3 Potência em circuitos de corrente alternada
5.3.1 Fator de potência
5.3.2 Aparente
5.3.3 Reativa
5.3.4 Ativa
5.4 Circuito em corrente alternada
5.4.1 Resistivo
5.4.2 Indutivo
5.4.3 Capacitivo
5.4.4 Impedância (RL, RC e RLC)
6 ELETRÔNICA ANALÓGICA
6.1 Diodos semicondutores
6.2 Retificadores monofásicos
6.3 Filtros capacitivos
6.4 Reguladores de tensão
7 EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSUMOS APLICADOS NA INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS
7.1 Equipamentos e ferramentas manuais
7.1.1 Tipos
7.1.2 Características e especificações
7.1.3 Aplicação
7.2 Equipamentos e ferramentas elétricas
7.2.1 Tipos
7.2.2 Características e especificações
7.2.3 Aplicação
7.3 Insumos
7.3.1 Tipos
7.3.2 Características e especificações
7.3.3 Aplicação

### CAPACIDADES SOCIEMOCIONAIS

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

### MÓDULO BÁSICO

**Unidade Curricular:** Lógica de Programação

**Carga Horária:** 40horas

**Função:**

**F. 1 :** Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**F. 2 :** Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**F. 3 :** Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para reconhecer os tipos de linguagens de Programação e estruturação de algoritmos aplicados a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Básicas
Não se Aplica	Não se Aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer algoritmos estruturados de lógica de programação</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer dados em variáveis de programação de acordo com seus tipos, características e aplicações</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar cálculos matemáticos para conversão</li> </ul>

		de diferentes bases numéricas
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer as diferentes linguagens empregadas na programação de dispositivos de sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer os fundamentos da eletrônica digital associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer a aplicação de lógica de programação para resolução dos problemas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer a estrutura da lógica de programação empregadas em Controladores Lógicos, aplicados a sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer a capacidade da área de memória, utilizadas nas variáveis, para a programação de sistemas automatizados</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

- 1. SISTEMAS DE NUMERAÇÃO
  - 1.1 Sistema binário
  - 1.2 Sistema octal
  - 1.3 Sistema decimal
  - 1.4 Sistema hexadecimal
  - 1.5 Conversões entre os sistemas
- 2 CIRCUITOS LÓGICOS
  - 2.1 Função lógica
  - 2.2 Tabela verdade
- 3 ELEMENTOS DE PROGRAMAÇÃO
  - 3.1 Tipos primitivos
  - 3.2 Tipos de variáveis
  - 3.3 Constante
  - 3.4 Atribuição
  - 3.5 Instrução
  - 3.6 Expressões
    - 3.6.1 Aritméticas

3.6.2 Lógicas  
 3.7 Operadores  
 3.7.1 Lógicos  
 3.7.2 Relacionais  
 4 ALGORITMO  
 4.1 Definição  
 4.2 Características  
 4.3 Condição lógica  
 4.4 Formas de representação  
 4.4.1 Forma textual  
 4.4.2 Forma gráfica  
 4.5 Estrutura de algoritmo  
 4.5.1 Declaração de variáveis  
 4.5.2 Operação de atribuição  
 4.5.3 Operações de entrada e saída  
 4.5.4 Tipos: sequencial; condicional; de repetição  
 5 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO APLICADA A  
 CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS (CLP)  
 E SISTEMAS EMBARCADOS  
 5.1 Tipos  
 5.2 Evolução das linguagens  
 5.3 Paradigmas de linguagem  
 5.4 Sintaxe e semântica  
 5.5 Normas aplicadas

### CAPACIDADES SOCIEMOCIONAIS

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

### MÓDULO ESPECÍFICO I

**Unidade Curricular:** Sistemas Microcontrolados

**Carga Horária:** 60horas

**Função:**

**F. 1 :** Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas microcontrolados

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
-----------	----------------------	----------------------

1. Instalar sistemas microcontrolados	1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas microcontrolados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, conforme cronograma do serviço</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, visando a otimização do processo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a sua melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, visando a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a melhoria contínua do processo</li> </ul>
	1.2. Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas microcontrolados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de sistemas microcontrolados, de acordo com os procedimentos</li> </ul>

		técnicos e operacionais
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de montagem de componentes em sistemas microcontrolados, de acordo com as especificações do projeto e datasheet</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de componentes em sistemas microcontrolados, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos componentes de sistemas microcontrolados, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o datasheet</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas microcontrolados, por meio da utilização de instrumentos de</li> </ul>

		<p>verificação, em conformidade com o projeto e datasheet</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos a ser realizada</li> </ul>
		<p>Aplicar técnicas de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, de acordo com as especificações das</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e</li> </ul>

	<p>1.3. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas microcontrolados</p>	<p>instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de componentes em sistemas microcontrolados</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de simulação e programação, para instalação de sistemas microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de montagem e instalação de componentes em sistemas microcontrolados, de acordo com o projeto e datasheet</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à</li> </ul>

	<p>indústria avançada na instalação de sistemas microcontrolados</p>	<p>instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados</p>
	<p>1.5. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de sistemas microcontrolados a ser realizada</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas</li> </ul>

		<p>equipes de trabalho</p>
<p><b>CONHECIMENTOS</b></p>		
<p>1 ELETRÔNICA DIGITAL  1.1 Códigos numéricos e alfanuméricos  1.2 Código BCD (Binary Coded Decimal)  1.3 Expressões Booleana  1.3.1 Teoremas de álgebra booleana (De Morgan)  1.3.2 Simplificação algébrica (Mapa de Karnaugh)  1.4 Portas lógicas e tabela verdade  1.5 Multiplexadores  1.6 Conversores D/A e A/D  1.7 Codificadores e decodificadores  2 MICROCONTROLADORES  2.1 Arquitetura de microcontroladores  2.2 Tipos de microcontroladores  2.2.1 Identificação de terminais e teste de funcionamento  2.3 Algoritmos  2.4 Programação de microcontroladores  2.5 Tipos de dados  2.6 Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores  2.7 Estruturas de decisão e repetição  2.8 Interrupções internas e externas  2.9 Entradas e saídas analógicas  2.10 Entrada e saída de dados  2.11 Protocolos de comunicação  2.12 Simulação do funcionamento através de software  3 MONTAGEM DE SISTEMAS MICROCONTROLADOS  3.1 Planejamento de montagem e instalação  3.1.1 Cronograma  3.1.2 Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)  3.1.3 Listas de materiais  3.1.4 Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos  3.1.5 Análise Preliminar de Riscos (APR)  3.1.6 Lista de EPIs e EPCs  3.1.7 Plano de Trabalho  3.1.8 Lista de verificações (checklist)  3.1.9 Fases do trabalho de instalação  3.2 Simulação de circuitos microcontrolados  3.3 Desenho de placa de circuitos microcontrolados  3.4 Sequência de montagem de placa de circuitos microcontrolados com Componentes Surface Mounting  Devices - SMD e Pin Through hole - PTH  3.5 Testes de funcionamento de circuitos microcontrolados  3.6 Otimização dos processos de montagem  3.6.1 Técnicas de gestão de tempo  3.7 Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem  4 EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSUMOS APLICADOS NA INSTALAÇÃO E MONTAGEM DE DISPOSITIVOS MICROCONTROLADOS  4.1 Equipamentos e ferramentas manuais  4.1.1 Tipos  4.1.2 Características e especificações  4.1.3 Aplicação  4.1.4 Manuseio, guarda e conservação  4.2 Equipamentos e ferramentas elétricas  4.2.1 Tipos  4.2.2 Características e especificações  4.2.3 Aplicação  4.2.4 Manuseio, guarda e conservação  4.3 Insumos  4.3.1 Tipos  4.3.2 Características e especificações  4.3.3 Aplicação  5 INTERNET DAS COISAS - IOT, APLICADO A SISTEMAS MICROCONTROLADOS</p>		

- 5.1 Definição
- 5.2 Aplicação
- 5.3 Protocolo de comunicação
- 6 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO
- 6.1 Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)
- 6.2 Diagramas elétricos e eletrônicos
- 6.3 Normas Regulamentadoras
- 6.4 Normas ambientais pertinentes
- 6.5 Normas Internas da Indústria
- 6.6 Procedimentos Técnicos
- 6.7 Ordem de Serviço
- 7 SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA APLICADO AO PROCESSO DE INSTALAÇÃO SISTEMAS MICROCONTROLADOS
- 7.1 Normas de Segurança
- 7.2 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva
- 7.3 Riscos inerentes às atividades de instalação
- 7.4 Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção
- 7.5 Descarte de Resíduos
- 7.6 Ergonomia

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

### MÓDULO – BÁSICO

**Unidade Curricular:** Introdução a Qualidade e Produtividade

**Carga Horária:** 16 horas

**Objetivo Geral:** Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Subfunção: Não se aplica	1.2 Não se aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fundamentos da</li> </ul>

		<p>qualidade nos processos industriais</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa.</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

1.1 Formal e informal

1.2 Funções e responsabilidades

1.3 Organização das funções, informações e recursos

1.4 Sistema de Comunicação

2 VISÃO SISTÊMICA

2.1 Conceito

2.2 Microcosmo e macrocosmo

2.3 Pensamento sistêmico

3 FILOSOFIA LEAN

3.1 Definição e importância

3.2 Mindset

3.3 Pilares

3.4 Etapas

3.4.1 Preparação

3.4.2 Coleta

3.4.3 Intervenção

3.4.4 Monitoramento

3.4.5 Encerramento

3.5 Ferramentas

3.5.1 Diagrama espaguete

3.5.2 Cronoanálise

3.5.3 Takt-time

3.5.4 Cadeia de valores

3.5.5 Mapa de fluxo de valor

4 MÉTODOS E FERRAMENTAS DA QUALIDADE

4.1 Definição e Aplicabilidade

- 4.1.1 PDCA
- 4.1.2 MASP
- 4.1.3 Histograma
- 4.1.4 Brainstorming
- 4.1.5 Fluxograma de processos
- 4.1.6 Diagrama de Pareto
- 4.1.7 Diagrama de Ishikawa
- 4.1.8 CEP 4.1.9 5W2H
- 4.1.10 Folha de verificação
- 4.1.11 Diagrama de dispersão
- 5 PRINCÍPIOS DA GESTÃO DA QUALIDADE
- 5.1 Foco no cliente
- 5.2 Liderança
- 5.3 Engajamento das pessoas
- 5.4 Abordagem de processos
- 5.5 Tomada de decisão baseado em evidências
- 5.6 Melhoria
- 5.7 Gestão de relacionamentos
- 6 QUALIDADE
- 6.1 Definição
- 6.2 Evolução da qualidade

#### **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

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

#### **Bibliografia Básica**

- N.A

**Prazo máximo para integralização:**

MÓDULO – BÁSICO		
<b>Unidade Curricular:</b> Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação		<b>Carga Horária:</b> 40 horas
<b>Função:</b>		
<b>Objetivo Geral:</b> 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.		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Básicas
1. Subfunção: Não se aplica	1.1. Não se aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação</li> <li>• Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais</li> <li>• Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria</li> <li>• Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação.</li> </ul>

## CONHECIMENTOS

### 1 COMUNICAÇÃO EM EQUIPES DE TRABALHO

- 1.1 Gestão de Conflitos
- 1.2 Busca de consenso
- 1.3 Dinâmica do trabalho em equipe

### 2 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

- 2.1 Códigos maliciosos (Malware)
- 2.2 Backup
- 2.3 Navegação segura na internet
- 2.4 Contas e Senhas
- 2.5 Tipos de golpes na internet
- 2.6 Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação
- 2.7 Definição dos pilares da Segurança da Informação

### 3 INTERNET (WORLD WIDE WEB)

- 3.1 Armazenamento e compartilhamento em nuvem
- 3.2 Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
- 3.3 Correio eletrônico
- 3.4 Download e gravação de arquivos
- 3.5 Sites de busca
- 3.6 Navegadores
- 3.7 Políticas de uso

### 4 SOFTWARE DE ESCRITÓRIO

#### 4.1 Editor de Apresentações

- 4.1.1 Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos
- 4.1.2 Criação de apresentações em slides e vídeos
- 4.1.3 Controles de exibição
- 4.1.4 Arquivamentos
- 4.1.5 Inserção de tabelas e gráficos
- 4.1.6 Importação de figuras e objetos
- 4.1.7 Configuração de páginas
- 4.1.8 Formatação
- 4.1.9 Tipos
- 4.1.10 Funções básicas e suas finalidades

#### 4.1.11 Editor de Planilhas Eletrônicas

- 4.2.1 Impressão
- 4.2.2 Gráficos, quadros e tabelas
- 4.2.3 Classificação e filtro de dados
- 4.2.4 Inserção de fórmulas básicas
- 4.2.5 Configuração de páginas
- 4.2.6 Formatação de células
- 4.2.7 Linhas, colunas e endereços de células
- 4.2.8 Funções básicas e suas finalidades

#### 4.3 Editor de Textos

- 4.3.1 Impressão
- 4.3.2 Controle de alterações
- 4.3.3 Colunas
- 4.3.4 Bordas e sombreamento
- 4.3.5 Marcadores e numeradores
- 4.3.6 Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens
- 4.3.7 Correção ortográfica e dicionário

- 4.3.8 Controles de exibição
- 4.3.9 Arquivamentos
- 4.3.10 Inserção de tabelas e gráficos
- 4.3.11 Importação de figuras e objetos
- 4.3.12 Configuração de páginas
- 4.3.13 Formatação
- 4.3.14 Tipos
- 5 INFORMÁTICA
- 5.1 Sistema Operacional
- 5.1.1 Compactação de arquivos
- 5.1.2 Área de trabalho
- 5.1.3 Pesquisa de arquivos e diretórios
- 5.1.4 Organização de arquivos (Pastas)
- 5.1.5 Utilização de periféricos
- 5.1.6 Barra de ferramentas
- 5.1.7 Fundamentos e funções
- 5.1.8 Tipos
- 5.2 Fundamentos de hardware
- 5.2.1 Identificação de processadores e periféricos
- 5.2.2 Identificação de componentes
- 6 TEXTOS TÉCNICOS
- 6.1 Interpretação
- 6.2 Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
- 6.3 Tipos e exemplos
- 6.4 Definição
- 7 COMUNICAÇÃO
- 7.1 Resumos
- 7.2 Memorandos
- 7.3 Atas
- 7.4 Relatórios
- 7.5 Identificação de textos técnicos
- 8 NÍVEIS DE FALA
- 8.1 Linguagem técnica
- 8.1.1 Características
- 8.1.2 Jargão
- 8.2 Linguagem culta
- 9 .0 ELEMENTOS DA COMUNICAÇÃO
- 9.1 Feedback
- 9.2 Código
- 9.3 Ruído
- 9.4 Canal
- 9.5 Mensagem
- 9.6 Receptor
- 9.7 Emissor;

<b>CAPACIDADES SOCIEMOCIONAIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.</li> <li>• 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.</li> <li>• Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.</li> <li>• Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.</li> </ul>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N.A</li> </ul>	
<b>Prazo máximo para integralização da unidade:</b>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>		
<b>Unidade Curricular:</b> Sistemas Eletrônicos		<b>Carga Horária:</b> 60horas
<b>Função:</b>		
F. 1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade		
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas eletrônicos		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de circuitos eletrônicos, visando a instalação dos dispositivos</li> </ul>

<p>1. Instalar sistemas eletrônicos</p>	<p>1.1. Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas eletrônico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos eletrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de montagem de componentes em circuitos eletrônicos, de acordo com as Normas Técnicas, especificações do projeto e datasheet</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de componentes em circuitos eletrônicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos componentes eletrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o datasheet</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos circuitos eletrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e datasheet</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos eletrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de instalação de sistemas eletrônicos, de acordo com as especificações das Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem</li> </ul>
	<p>1.2. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas eletrônico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em circuitos eletrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em circuitos eletrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de</li> </ul>

		<p>componentes em circuitos eletrônicos</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas eletrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de simulação e programação de circuitos eletrônicos, para instalação de dispositivos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de montagem e instalação de componentes em circuitos eletrônicos, de acordo com o projeto e datasheet</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de sistemas eletrônicos, conforme cronograma do serviço</li> </ul>

	<p>1.3. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas eletrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de sistemas eletrônicos, visando a otimização do processo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de sistemas eletrônicos, tendo em vista a sua melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de sistemas eletrônicos, visando a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de sistemas eletrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas eletrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de sistemas eletrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de sistemas eletrônicos</li> </ul>

	<p>1.5. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de sistemas eletrônicos</li> <li>• Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de sistemas eletrônicos a ser realizada</li> <li>• 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</li> </ul>
--	--	--

## CONHECIMENTOS

### PLANEJAMENTO DA INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

- 1.1 Ordem de Serviço
- 1.2 Previsão de recursos
  - 1.2.1 Cronograma
  - 1.2.2 Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
  - 1.2.3 Listas de materiais
  - 1.2.4 Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
  - 1.2.5 Lista de EPIs e EPCs
- 1.3 Análise Preliminar de Riscos (APR)
  - 1.3.1 Estruturas para instalação
- 1.4 Plano de Trabalho
- 1.5 Lista de verificações (checklist)
- 1.6 Fases do trabalho de instalação

### 2 COMPONENTES ELETRÔNICOS

- 2.1 Transistores
  - 2.1.1 Tipos: Bipolar de Junção (BJT), Efeito de Campo (FET)
  - 2.1.2 Características
  - 2.1.3 Circuitos de polarização
  - 2.1.4 Tipos de Aplicações: transistor como chave, amplificador de sinais, regulador de tensão
  - 2.1.5 Identificação de terminais e teste de funcionamento
- 2.2 Acoplador Óptico
  - 2.2.1 Tipos
  - 2.2.2 Características
  - 2.2.3 Aplicações
  - 2.2.4 Identificação de terminais e teste de funcionamento
- 2.3 Amplificadores operacionais
  - 2.3.1 Definição
  - 2.3.2 Características
  - 2.3.3 Tipos de aplicações
  - 2.3.4 Identificação de terminais e teste de funcionamento
- 2.4 Osciladores
  - 2.4.1 Tipos
  - 2.4.2 Características
  - 2.4.3 Aplicações
  - 2.4.4 Identificação de terminais e teste de funcionamento
- 2.5 Semicondutores de potência
  - 2.5.1 Retificador controlado de silício (SCR)
  - 2.5.2 DIAC e TRIAC
  - 2.5.3 Transistores de efeito de campo (MOSFET)
  - 2.5.4 Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)
  - 2.5.5 Identificação de terminais e teste de funcionamento

### 3 MONTAGEM DE SISTEMAS ELETRÔNICOS

- 3.1 Simulação de circuitos eletrônicos
- 3.2 Desenho de placa eletrônica
- 3.3 Sequência de montagem de placa eletrônica com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through Hole - PTH
- 3.4 Testes de funcionamento de circuitos eletrônicos
- 3.5 Otimização dos processos de montagem
  - 3.5.1 Técnicas de gestão de tempo
- 3.6 Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem

### 4 EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSUMOS APLICADOS NA INSTALAÇÃO E MONTAGEM DE DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

- 4.1 Equipamentos e ferramentas manuais
  - 4.1.1 Tipos
  - 4.1.2 Características e especificações
  - 4.1.3 Aplicação Manuseio, guarda e conservação
- 4.2 Equipamentos e ferramentas elétricas
  - 4.2.1 Tipos
  - 4.2.2 Características e especificações Aplicação
  - 4.2.3 Manuseio, guarda e conservação
- 4.3 Insumos
  - 4.3.1 Tipos
  - 4.3.2 Características e especificações
  - 4.3.3 Aplicação

5 INTERNET DAS COISAS - IOT, APLICADO A SISTEMAS ELETRÔNICOS

5.1 Definição

5.2 Aplicação

5.3 Protocolo de comunicação

6 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO

6.1 Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)

6.2 Diagramas elétricos e eletrônicos

6.3 Normas Regulamentadoras

6.4 Normas ambientais pertinentes

6.5 Normas Internas da Indústria

6.6 Procedimentos Técnicos

6.7 Ordem de Serviço

7 SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA APLICADO AO PROCESSO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM DE SISTEMAS ELETRÔNICOS

7.1 Normas de Segurança

7.2 Normas ambientais pertinentes

7.3 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva

7.4 Riscos inerentes às atividades de instalação

7.5 Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção

7.6 Descarte de Resíduos

7.7 Ergonomia

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

### Bibliografia Básica

- N.A

**Prazo máximo para integralização da unidade:**

### MÓDULO ESPECÍFICO I

**Unidade Curricular:** Processos de Fabricação Mecânica

**Carga Horária:**

100horas

<p><b>Função:</b></p> <p><b>F. 1</b> : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>		
<p><b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a fabricação de componentes mecânicos</p>		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
	<p>1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de fabricação de componentes e protótipos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, visando a otimização do processo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, tendo em vista a sua melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, visando a melhoria contínua</li> </ul>

<p>1. Realizar a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
	<p>1.2. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para fabricação de componentes e protótipos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas do processo, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de montagem, instalação e fixação de ferramentas, acessórios,</li> </ul>

		<p>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</p>
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de</li> </ul>

		<p>fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na fabricação de componentes e protótipos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios, visando a fabricação de componentes e protótipos</li> </ul>

	<p>1.5. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para fabricação dos componentes e protótipos</p>	<p>para sistemas mecatrônicos</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de programação de máquinas e equipamentos, para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os parâmetros de programação das máquinas e equipamentos utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas</li> </ul>

		<p>mecatrônicos, de acordo com o manual do fabricante</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

**1 PLANEJAMENTO DOS PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA**

1.1 Previsão de recursos

1.1.1 Cronograma

1.1.2 Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)

1.1.3 Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos

1.1.4 Lista de EPIs e EPCs

1.2 Análise Preliminar de Riscos (APR)

1.3 Lista de verificações (checklist)

1.4 Fases do trabalho de fabricação

**2 TECNOLOGIA DOS MATERIAIS**

2.1 Materiais metálicos

2.1.1 Ferrosos

2.1.2 Não ferrosos

2.2 Materiais poliméricos

2.3 Tratamento térmico dos aços

2.3.1 Têmpera

2.3.2 Revenimento

2.3.3 Recozimento

2.3.4 Normalização

2.4 Tratamento termoquímico

2.4.1 Cementação

2.4.2 Nitretação

2.5 Corrosão

2.5.1 Formas de proteção

**3 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO**

- 3.1 Fundição
- 3.2 Conformação Mecânica
  - 3.2.1 Laminação
  - 3.2.2 Extrusão
  - 3.2.3 Trefilação
  - 3.2.4 Estampagem
  - 3.2.5 Forjamento
- 3.3 Corte e dobra
- 3.4 Soldagem
  - 3.4.1 Eletrodo revestido
  - 3.4.2 Oxiacetilênica
  - 3.4.3 MIG/MAG
  - 3.4.4 TIG
  - 3.4.5 Laser
  - 3.4.6 Colagem
  - 3.4.7 Por resistência elétrica
- 4 FUNDAMENTOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA
  - 4.1 Ferramentas e instrumentos
    - 4.1.1 Tipos
    - 4.1.2 Características
    - 4.1.3 Aplicações
    - 4.1.4 Manuseio, guarda e conservação
  - 4.2 Máquinas e equipamentos (tipos, características e finalidades)
    - 4.2.1 Usinagem convencional
    - 4.2.2 Usinagem CNC
  - 4.3 Parâmetros de Usinagem
    - 4.3.1 Velocidade de corte
    - 4.3.2 Avanço
    - 4.3.3 Profundidade de corte
    - 4.3.4 Rotação
  - 4.4 Fluidos de corte
    - 4.4.1 Tipos
    - 4.4.2 Aplicações
    - 4.4.3 Cuidados ambientais
  - 4.5 Ferramentas da Qualidade aplicadas à fabricação
    - 4.5.1 Fluxograma
    - 4.5.2 Cronograma
- 5 USINAGEM CONVENCIONAL
  - 5.1 Torneamento
    - 5.1.1 Externo
    - 5.1.2 Interno
  - 5.2 Fresamento
    - 5.2.1 Horizontal
    - 5.2.2 Vertical
  - 5.3 Furação

5.4 Ajustagem
6 USINAGEM COM MÁQUINAS CNC
6.1 Tipos de máquinas
6.2 Eixos da máquina
6.3 Pontos zero e preset de máquina
6.4 Sistema de coordenadas absolutas e incrementais
6.5 Programação CNC
6.5.1 Estrutura básica de programação
6.5.2 Códigos de máquina
6.5.3 Funções G
6.5.4 Programação básica em dois eixos
6.5.5 Programação básica em três eixos
6.6 Manufatura Assistida por Computador - CAM
6.6.1 Importação de arquivos de desenho
6.6.2 Parâmetros para usinagem
6.6.3 Cálculo de trajetória da ferramenta
6.6.4 Simulação de usinagem
6.6.5 Geração de programa
7 MANUFATURA ADITIVA
7.1 Equipamentos
7.2 Softwares
7.3 Acessórios
7.4 Materiais e insumos
7.5 Impressão 3D
8 MONTAGEM DE CONJUNTOS MECÂNICOS
8.1 Preparação de componentes mecânicos
8.2 Procedimentos
8.3 Ajustes
9 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO
9.1 Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)
9.2 Normas Técnicas
9.3 Desenhos técnicos mecânicos
9.4 Normas Regulamentadoras
9.5 Normas ambientais pertinentes
9.6 Normas Internas da Indústria
9.7 Procedimentos Técnicos
9.8 Ordem de Serviço
10 ORGANIZAÇÃO E SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA
10.1 Preparação do ambiente de trabalho
10.2 Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
10.3 Registro de serviço
10.4 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
10.4.1 Tipos
10.4.2 Características

<p>10.4.3 Aplicação e usabilidade</p> <p>10.4.4 Guarda e conservação</p> <p>10.5 Inspeção de segurança</p> <p>10.6 Segurança na Operação de Máquinas e Equipamentos - NR12</p> <p>10.7 Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas</p> <p>10.8 Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)</p> <p>10.9 Gestão de resíduos</p>
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>
<p><b>Bibliografia Básica</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N.A</li> </ul>
<p><b>Prazo máximo para integralização da unidade:</b></p>

MÓDULO ESPECÍFICO I		
<b>Unidade Curricular:</b> Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos	<b>Carga Horária:</b> 60horas	
<b>Função:</b>		
<p><b>F. 1</b> : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>		
<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos		
<b>Subfunção</b>	<b>Padrão de Desempenho</b>	<b>Capacidades Técnicas</b>

<p>1. Instalar circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos</p>	<p>1.1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de simulação, para instalação de dispositivos em circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de simulação de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio</li> </ul>

		<p>da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de montagem e instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com o projeto e manual do fabricante</li> </ul>
	<p>1.2. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a otimização do processo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a sua melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e</li> </ul>

		<p>eletropneumáticos, visando a melhoria contínua</p>
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e</li> </ul>		

		<p>eletropneumáticos a ser realizada</p>
	<p>1.4. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="914 309 1361 768">• 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</li> <li data-bbox="914 768 1361 1104">• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a instalação dos dispositivos</li> <li data-bbox="914 1104 1361 1480">• 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</li> <li data-bbox="914 1480 1361 1816">• Aplicar técnicas de montagem de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante</li> <li data-bbox="914 1816 1361 2022">• Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos</li> </ul>

	Operacionais e de montagem de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos	<p>e eletropneumáticos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais</li> </ul>

		<p>e</p> <p>Ordens de Serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos a ser realizada</p>
	<p>1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

- 1 SISTEMAS ELETROPNEUMÁTICOS
  - 1.1 Ar comprimido
    - 1.1.1 Sistema de produção, distribuição e tratamento
    - 1.1.2 Características físicas
  - 1.2 Componentes pneumáticos
    - 1.2.1 Unidade de preparação
    - 1.2.2 Atuadores pneumáticos
    - 1.2.3 Mangueiras e conexões
  - 1.3 Eletroválvulas
    - 1.3.1 Direcionais
  - 1.4 Circuitos eletropneumáticos
    - 1.4.1 Diagramas: elétrico e pneumático
    - 1.4.2 Simbologia Diagrama
    - 1.4.3 Diagrama trajeto-passo
    - 1.4.4 Representação algébrica
    - 1.4.5 Software de simulação
- 2 MONTAGEM DE CIRCUITOS ELETROPNEUMÁTICOS
  - 2.1 Desenho de esquemas eletropneumáticos

2.2	Planejamento da Instalação
2.3	Sequência de montagem
2.4	Instalação de componentes
2.5	Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial
2.5.1	Serial
2.5.2	Ethernet
2.5.3	Wireless (IOT)
2.6	Testes de funcionamento
2.7	Ferramentas para instalação
2.7.1	Aplicação
2.7.2	Manuseio
2.7.3	Guarda e conservação
2.8	Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
2.8.1	Fluxograma
2.8.2	Cronograma
3	SISTEMAS ELETROHIDRÁULICOS
3.1	Fluidos hidráulicos
3.1.1	Tipos
3.1.2	Características
3.1.3	Aplicações
3.2	Componentes Hidráulicos
3.2.1	Unidade Hidráulica
3.2.2	Válvulas Reguladora pressão
3.2.3	Atuadores hidráulicos
3.2.4	Tubulações e conexões
3.3	Eletroválvulas
3.3.1	Direcionais
3.3.2	Proporcionais
3.4	Circuitos eletrohidráulicos Circuitos eletrohidráulicos
3.4.1	Diagramas: elétrico e hidráulico
3.4.2	Simbologia
3.4.3	Diagrama trajeto-passo
3.4.4	Representação algébrica
3.4.5	Software de simulação
4	MONTAGEM DE CIRCUITOS ELETROHIDRÁULICOS
4.1	Desenho de esquemas eletrohidráulicos
4.2	Planejamento da instalação
4.3	Sequência de montagem
4.4	Instalação de componentes
4.5	Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial
4.5.1	Serial
4.5.2	Ethernet
4.5.3	Wireless (IOT)
4.6	Testes de funcionamento
4.7	Ferramentas para instalação
4.7.1	Aplicação
4.7.2	Manuseio
4.7.3	Guarda e conservação
4.8	Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
4.8.1	Fluxograma
4.8.2	Cronograma
5	NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO
5.1	Referências Normativas
5.2	Simbologia
5.3	Elementos Funcionais
5.4	Mecanismos de Acionamento
5.5	Sistema de produção, distribuição e tratamento
5.6	Ordem de Serviço
5.7	Manual do Fabricante
6	ORGANIZAÇÃO E SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES SISTEMAS ELETROHIDRÁULICOS E ELETROPNEUMÁTICOS
6.1	Preparação do ambiente de trabalho
6.2	Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
6.3	Registro de serviço
6.4	Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
6.4.1	Tipos

<p>6.4.2 Características</p> <p>6.4.3 Aplicação e usabilidade</p> <p>6.4.4 Guarda e Conservação</p> <p>6.5 Inspeção de segurança</p> <p>6.6 Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas</p> <p>6.7 Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)</p> <p>6.8 Gestão de Resíduos</p>
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>
<p><b>Bibliografia Básica</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N.A</li> </ul>
<p><b>Prazo máximo para integralização da unidade:</b></p>

MÓDULO ESPECÍFICO I	
<p><b>Unidade Curricular:</b> Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação</p>	<p><b>Carga Horária:</b> 16horas</p>
<p><b>Função:</b></p> <p>F. 1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	
<p><b>Objetivo Geral:</b> 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</p>	

financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Elaborar projeto da solução inovadora	1.1. Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar tendências futuras da área ou segmento tecnológico de que trata o perfil profissional considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir o problema a ser investigado e sua delimitação a partir dos resultados dos seus estudos progressos e de prospecção da área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade de que trata o perfil profissional</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pesquisa de campo com representantes das empresas e/ou da sociedade para a identificação de necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e</li> </ul>

		<p>desafios para investigação e aprofundamento</p>
	<p>1.2. Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pesquisas bibliográficas, buscando a identificação de necessidades, oportunidades, gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as diferentes metodologias e ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as metodologias e ferramentas que melhor atendem aos objetivos da pesquisa e realidade estudada</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar metodologias e ferramentas na coleta, análise e sistematização de dados de pesquisas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>

	<p>1.3. Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de inovação, suas características, funções e requisitos de aplicação</li> </ul>
	<p>1.4. Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar ferramentas de ideação na criação, elaboração e construção de soluções Inovadoras para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade</li> <li>• 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</li> <li>• Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final a ser alcançado pelo projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir, na proposta do projeto, as características, a abrangência, as funções e as necessidades ao desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos</li> </ul>
	1.5. Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de elaboração da proposta de projeto</li> <li>• Elaborar os documentos demandados para o início do desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada</li> </ul>
	1.6. Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Elaborar documentos (resumos executivos, relatórios, ...) referentes ao desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada</li> </ul>
	1.7. Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades do demandante</li> <li>• Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade a ideia a ser apresentada</li> </ul>

## CONHECIMENTOS

### 1 ÁREA E SEGMENTO TECNOLÓGICO DE INTERESSE ALINHADO AO PERFIL PROFISSIONAL

- 1.1 Características
- 1.2 Transformações históricas e recentes
- 1.3 Tendências futuras
  - 1.3.1 Aspectos técnicos e tecnológicos
  - 1.3.2 Aspectos sociais
  - 1.3.3 Aspectos econômicos
  - 1.3.4 Aspectos políticos
  - 1.3.5 Aspectos ambientais
- 1.4 Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento
- 1.5 Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico
  - 1.5.1 Pesquisas bibliográficas
  - 1.5.2 Pesquisas de campo
  - 1.5.3 Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado
  - 1.5.4 Pesquisa de anterioridade

### 2 METODOLOGIAS E FERRAMENTAS DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICAS E DE CAMPO

- 2.1 Para a coleta de dados e informações
- 2.2 Para a sistematização de dados e informações
- 2.3 Para análise de dados e informações

### 3 FERRAMENTAS DE IDEIAÇÃO PARA A CRIAÇÃO, ELABORAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE SOLUÇÕES INOVADORAS

- 3.1 Tipos de ferramentas de ideação
  - 3.1.1 Mapa de empatia
  - 3.1.2 Triz de ideias Crazy 8
  - 3.1.3 Funil de ideias
  - 3.1.4 Matriz de alinhamento
  - 3.1.5 Como poderíamos?
  - 3.1.6 Benchmarking
  - 3.1.7 Brainstorming/Mural de possibilidades
  - 3.1.8 Matriz de prioridades
  - 3.1.9 Outras ferramentas
- 3.2 Características
- 3.3 Funções
- 3.4 Requisitos de aplicação

### 4 Sessões de ideação colaborativa

### 4 PLANO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DA SOLUÇÃO INOVADORA

- 4.1 Previsão e delimitação de resultados parciais esperados
- 4.2 Definição de resultado final do projeto
- 4.3 Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado)
- 4.4 Plano inicial de gerenciamento do projeto
  - 4.4.1 Necessidades dos interessados (stakeholders)
  - 4.4.2 Cronograma
  - 4.4.3 Escopo do projeto
  - 4.4.4 Restrições
  - 4.4.5 Aquisições
  - 4.4.6 Recursos envolvidos
  - 4.4.7 Plano de risco e perdas do projeto

### 5 FERRAMENTAS PARA A ESTRUTURAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES DO PROJETO

- 5.1 Metodologias para a elaboração do projeto
- 5.2 Tipos de ferramentas
  - 5.2.1 Formulários
  - 5.2.2 Ferramentas de apresentação
  - 5.2.3 Planilhas de acompanhamento
  - 5.2.4 Painéis
  - 5.2.5 Ferramentas físicas e digitais de gestão
- 5.3 Documentação para o início do desenvolvimento do projeto

### 6 REQUISITOS DA EXEQUIBILIDADE DO PROJETO

- 6.1 Normas técnicas aplicáveis ao projeto
- 6.2 Resoluções
- 6.3 Regulamentações
  - 6.3.1 Quanto à viabilidade
  - 6.3.2 Quanto às restrições
  - 6.3.3 Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança

<p>6.4 Documentação para o desenvolvimento do projeto                  6.4.1 Resumos executivos                  6.4.2 Relatórios                  7 IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E NECESSIDADES NO TRABALHO</p>
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>

MÓDULO ESPECÍFICO I		
<b>Unidade Curricular:</b> Acionamentos Eletroeletrônicos		<b>Carga Horária:</b> 80horas
<b>Função:</b>		
F. 1 : Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade		
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	1.1. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de acionamentos elétricos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a</li> </ul>

		instalação de sistemas de acionamentos elétricos
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de sistemas de acionamentos elétricos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em</li></ul>

		<p>conformidade com o projeto e manual do fabricante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de acionamentos elétricos</li> <li>Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, de acordo com o tipo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos a ser realizada</li> <li>Aplicar técnicas de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações das Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem</li> </ul>
<p>1. Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</p>	<p>1.2. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação dispositivos de acionamentos elétricos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais</li> <li>Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de</li> </ul>

		<p>instalação de dispositivos de acionamentos elétricos</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos a ser realizada</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>1.3. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de sistemas de acionamentos elétricos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de sistemas de acionamentos elétricos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com as instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação dos</li> </ul>

		<p>sistemas de acionamentos elétricos</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos elétricos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de montagem e instalação de dispositivos em sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com o projeto e manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de simulação e parametrização de dispositivos, para instalação de sistemas de acionamentos elétricos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de simulação e parametrização de dispositivos de acionamentos elétricos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de montagem e instalação dos sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com o projeto e</li> </ul>

		<p>manual do fabricante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os parâmetros de configuração dos dispositivos de acionamentos elétricos, de acordo com o manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de parametrização e ajuste de dispositivos de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações do projeto e recomendações do fabricante</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de sistemas de acionamentos elétricos, conforme cronograma do serviço</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, visando a otimização do processo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, tendo em vista a sua melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos de</li> </ul>

		<p>acionamentos elétricos, visando a melhoria contínua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de sistemas de acionamentos elétricos, tendo em vista a melhoria contínua do processo</li> </ul>
	<p>1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos elétricos</li> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos elétricos</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

**MOTORES ELÉTRICOS**

- 1.1 Definição
- 1.2 Tipos e características
- 1.3 Esquema de ligação do motor
- 1.4 Verificação de funcionamento
  - 1.4.1 Rotação
  - 1.4.2 Corrente Nominal e de Partida
  - 1.4.3 Tensão Elétrica
- 1.5 Eficiência energética em motores elétricos
  - 1.5.1 Rendimento
  - 1.5.2 Fator de potência
- 1.6 Dados de placa do motor

**2 MONTAGEM DE ACIONAMENTOS**

- 2.1 Planejamento de montagem e instalação
  - 2.1.1 Cronograma
  - 2.1.2 Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
  - 2.1.3 Listas de materiais
  - 2.1.4 Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
  - 2.1.5 Análise Preliminar de Riscos (APR)
  - 2.1.6 Lista de EPIs e EPCs
  - 2.1.7 Plano de trabalho
  - 2.1.8 Lista de verificações (checklist)

2.1.9 Fases do trabalho de instalação
2.2 Testes de funcionamento de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos
2.3 Aplicação de Sensores Digitais
2.3.1 Sensores ópticos
2.3.2 Sensores indutivos
2.3.3 Sensores capacitivos
2.3.4 Sensores pressostato
2.3.5 Sensores termostato
2.3.6 Chave fim de curso
2.3.7 Sensor magnético
2.4 Acionamentos convencionais
2.4.1 Tipos: direta (com e sem reversão), indireta (estrela - triângulo)
2.4.2 Características
2.4.3 Especificação
2.4.4 Montagem
2.5 Acionamentos eletroeletrônicos
2.5.1 Tipos (chave soft starter, inversor de frequência e servoacionamento)
2.5.2 Características
2.5.3 Especificação
2.5.4 Instalação e parametrização
2.5.5 Comissionamento, diagnóstico e parametrização via aplicativo
2.6 Dispositivos de comando, manobra, sinalização e proteção (Características, identificação, simbologia, especificações)
2.6.1 Botões de comando
2.6.2 Sinalização: luminosa e sonora
2.6.3 Contatores de potência
2.6.4 Contatores auxiliares
2.6.5 Relés temporizadores (retardo na energização e desenergização, pulso na energização e cíclicos)
2.6.6 Relés de monitoramento de nível
2.6.7 Relés de proteção contra sobrecarga
2.6.8 Relés falta de fase
2.6.9 Disjuntor motor
2.6.10 Disjuntor termomagnético
2.6.11 Interruptor Diferencial Residual - IDR
2.6.12 Fusíveis
2.6.13 Disjuntores com conectividade wireless e controle via aplicativo web
2.7 Otimização dos processos de montagem
2.7.1 Técnicas de gestão de tempo
2.8 Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem
3 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
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

5.6 Ergonomia

#### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

#### MÓDULO ESPECÍFICO II

**Unidade Curricular:** Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos

**Carga Horária:**  
100horas

**Função:**

**F. 2:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
<p>1. Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos</p>	<p>1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de integração e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo</li> </ul>
	<p>1.2. Considerando os requisitos técnicos dos sistemas robóticos e mecatrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir a linguagem e estratégia de programação para a</li> </ul>

		<p>integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme Norma Técnica e requisitos do projeto</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados à integração dos sistemas robóticos e mecatrônicos com base em Normas</li> <li>• 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</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme a instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - EPI e equipamentos de proteção coletivas - EPC pelas equipes de trabalho de integração</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de sistemas robóticos e mecatrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a instalação dos dispositivos</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, para a realização da instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações</li> </ul>

		<p>do projeto e manuais de fabricantes</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação e integração de dispositivos em sistemas automatizados de manufatura</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação e integração de dispositivos em sistemas automatizados de manufatura</li> </ul>
	<p>1.6. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de simulação, programação e configuração, para instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com o projeto e manual do fabricante dos dispositivos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de configuração do hardware e software de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas automatizados de manufatura</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de programação de dispositivos dos sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto, manual do fabricante e Normas Técnicas</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar a interface de rede de programação dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar técnicas de configuração em interfaces de redes dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li></ul>

## CONHECIMENTOS

### 1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

- 1.1 Classificação e características dos sistemas de produção
- 1.2 Logística
- 1.3 Dimensionamento e controle de estoques
- 1.4 Células de manufatura
- 1.5 Sistemas flexíveis de manufatura
- 1.6 Leiautes industriais
- 1.7 Manufatura enxuta
- 1.8 Indicadores de produtividade
- 1.9 Manufatura digital
  - 1.9.1 Digitalização
  - 1.9.2 Simulação
  - 1.9.3 Comissionamento virtual
  - 1.9.4 Manufatura virtual
- 1.10 Rastreabilidade
  - 1.10.1 RFID
  - 1.10.2 QR-Code

### 2 ROBÓTICA

- 2.1 Componentes dos sistemas robotizados
- 2.2 Características dos robôs industriais
  - 2.2.1 Eixos
  - 2.2.2 Entradas e saídas físicas
  - 2.2.3 Payload
  - 2.2.4 Range de alcance
  - 2.2.5 Tipos de aplicações
  - 2.2.6 Interface de programação
  - 2.2.7 Precisão
  - 2.2.8 Repetibilidade
  - 2.2.9 Interface de comunicação
- 2.3 Desempenho de robôs
- 2.4 Classificação dos robôs
- 2.5 Sistemas de Coordenadas
- 2.6 Programação de Robôs Industriais
  - 2.6.1 Funções básicas
  - 2.6.2 Comandos básicos
  - 2.6.3 Linguagens de programação
  - 2.6.4 Métodos de programação de robôs
  - 2.6.5 Programação offline
- 2.7 Robótica avançada
  - 2.7.1 Robôs colaborativos
  - 2.7.2 Robôs autônomos
  - 2.7.3 Veículo guiado
  - 2.7.4 Automaticamente - AGV
  - 2.7.5 Robôs Móveis Autônomos - AMR
  - 2.7.6 Sensoriamento
  - 2.7.7 Sistemas de visão
- 2.8 Segurança de máquinas
  - 2.8.1 Normas Regulamentadoras
  - 2.8.2 Dispositivos de segurança de máquinas e sistemas mecatrônicos: controlador de segurança, relé de

segurança, sensores de segurança

### 3 INTEGRAÇÃO DE DISPOSITIVOS MECATRÔNICOS

- 3.1 Equipamentos, dispositivos e sistemas
  - 3.1.1 Controlador Lógico Programável - CLP
  - 3.1.2 Inversores e conversores
  - 3.1.3 Interface Humano Máquina - IHM
  - 3.1.4 Sensores digitais e analógicos
  - 3.1.5 Dispositivos eletropneumáticos e eletrohidráulicos
  - 3.1.6 Sistemas embarcados
  - 3.1.7 Servoacionamento
- 3.2 Infraestrutura
  - 3.2.1 Ligações elétricas
  - 3.2.2 Interface de entrada e saída (I/O)
  - 3.2.3 Tipos de redes implementadas
  - 3.2.4 Características do ambiente

3.3 Comunicação em rede entre os dispositivos de sistemas mecatrônicos

3.3.1 CLP e INVERSOR

3.3.2 CLP e REMOTA

3.3.3 CLP e Sistema de supervisão

3.3.4 CLP e Robô

3.3.5 Sistema corporativo e sistema de automação

3.3.6 Banco de dados a banco de dados

3.3.7 CLP e API (TAGOlo, NodeRed)

3.3.8 MQTT Broker

3.4 Ferramentas manuais e elétricas

3.4.1 Tipos

3.4.2 Características

3.4.3 Manuseio, guarda e conservação

3.5 Ferramentas da Qualidade aplicadas à integração de dispositivos em sistemas mecatrônicos

4 TRATAMENTO E COMUNICAÇÃO DE DADOS

4.1 Protocolos de comunicação

4.2 Requisitos de dados

4.3 Programação de scripts

4.4 Manipulação de dados

4.4.1 Sistemas supervisórios

4.4.2 Banco de dados (SQL) 5 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO

5.1 Norma IEC 61131-3

5.2 Norma IEC 61449

5.3 Normas Regulamentadoras

5.4 Manual de fabricante

5.5 Procedimentos Técnicos

5.6 Ordem de Serviço

5.7 Diagramas

6 ORGANIZAÇÃO E SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE INTEGRAÇÃO DE DISPOSITIVOS ROBÓTICOS E MECATRÔNICOS

6.1 Preparação do ambiente de trabalho

6.2 Limpeza e conservação do ambiente de trabalho

6.3 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)

6.3.1 Tipos

6.3.2 Características

6.3.3 Aplicação e usabilidade

6.4 Inspeção de segurança

6.5 Armazenamento e manuseio de materiais e insumos

6.6 Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)

6.7 Gestão de Resíduos

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

### Bibliografia Básica

- N.A

**MÓDULO ESPECÍFICO II**

**Unidade Curricular:** Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos **Carga Horária:** 32horas

**Função:**  
  
**F. 2 :** Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar na coordenação das etapas dos processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura	1.1. Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as características físicas, psicomotoras e de qualificação do trabalhador, considerando os aspectos técnicos e ergonômicos, para a distribuição das tarefas a serem realizadas</li> <li>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</li> <li>Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho nos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, para a adoção de medidas preventivas</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar a equipe referentes às ações de gestão de resíduos em conformidade com as normas ambientais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança, conforme o tipo de implementação a ser realizada</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar as equipes de trabalho, com base nas referências técnicas aplicáveis às</li> </ul>

<p>1.2. Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços</p>	<p>diferentes etapas e processos para atendimento das demandas operacionais de serviço</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir postos de trabalho, com base nas demandas estabelecidas no Procedimento Operacional e ordem de serviço</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar necessidades de mudanças no ambiente de trabalho que envolva estruturas, processos, máquinas, ferramentas, técnicas de trabalho e pessoas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar o desempenho individual e da equipe, com base nos resultados dos indicadores de desempenho e operacionais, tendo em vista o desenvolvimento profissional</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar treinamentos específicos, para alinhamento dos perfis das equipes às inovações dos processos, visando melhoria do desempenho</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais, para manter a qualidade e melhoria do processo produtivo</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar o tempo de execução das atividades e os recursos humanos e tecnológicos, necessários para elaboração do cronograma de trabalho</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, conforme os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização do processo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento de pessoas para realização de intervenções durante a supervisão da implementação de sistemas automatizados de manufatura</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de feedback necessárias para alinhamento e desenvolvimento de processos avaliativo</li> </ul>
	<p>1.3. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de implementação de sistemas automatizados de manufatura, conforme cronograma do serviço</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de implementação de sistemas</li> </ul>

		<p>automatizados de manufatura, visando a otimização do processo</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis aos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, tendo em vista a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade aos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, visando a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

- 1 GESTÃO DOS PROCESSOS
  - 1.1 Ferramentas de Controle (tipos, características e aplicação)
    - 1.1.1 Diagrama de Pareto
    - 1.1.2 Lista de verificação
    - 1.1.3 Relatório A3
  - 1.2 Sustentabilidade
    - 1.2.1 Princípios
    - 1.2.2 Indicadores
  - 1.3 Softwares de controle
    - 1.3.1 Conceito
    - 1.3.2 Operação
    - 1.3.3 Análise
- 2 PLANEJAMENTO OPERACIONAL
  - 2.1 Conceito e aplicação
  - 2.2 Documentos normativos
    - 2.2.1 Legislações e normas
    - 2.2.2 Diretrizes internas

- 2.2.3 Procedimentos Operacionais
- 2.2.4 Instruções de trabalho
- 2.3 Ferramentas de Planejamento (tipos, características e aplicação)
  - 2.3.1 Fluxograma
  - 2.3.2 Ciclo PDCA
  - 2.3.3 Cronograma
  - 2.3.4 5W2H
  - 2.3.5 Diagrama de Causa e Efeito
  - 2.3.6 Matriz SWOT 3 PERFIS PROFISSIONAIS
- 3.1 Tipos
  - 3.1.1 Comunicadores
  - 3.1.2 Analistas
  - 3.1.3 Executores
  - 3.1.4 Planejadores
- 3.2 Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho
- 4 GESTÃO DE CONFLITOS
  - 4.1 Diferenças entre as gerações
    - 4.1.1 Baby boomer, X, Y, Z, alfa, milleniuns...
  - 4.2 Respeito às diferenças
  - 4.3 Habilidades da comunicação
  - 4.4 Inteligência emocional
- 5 SOFT SKILLS: HABILIDADES COMPORTAMENTAIS REQUERIDAS PELA INDÚSTRIA
  - 5.1 Liderança de equipe
    - 5.1.1 Liderança exponencial
    - 5.1.2 Estilos tradicionais de liderança
  - 5.2 Orientação para resultados
  - 5.3 Comunicação eficaz
  - 5.4 Desafios e metas
  - 5.5 Flexibilidade
  - 5.6 Colaboração
  - 5.7 Inclusão
- 6 GESTÃO DE DESEMPENHO
  - 6.1 Avaliação
    - 6.1.1 Indicadores de desempenho
    - 6.1.2 Métodos de avaliação individual e coletivo
  - 6.2 Feedback
  - 6.3 Capacitação
    - 6.3.1 Técnicas de treinamento
    - 6.3.2 Disseminação de informações para equipes
    - 6.3.3 Verificação de desempenho
    - 6.3.4 Orientações para prevenção de acidentes
- 7 RELAÇÕES INSTITUCIONAIS VERTICAIS E HORIZONTAIS
  - 7.1 Relação com pares
  - 7.2 Relação com líderes
  - 7.3 Relação com clientes internos e externos
  - 7.4 Relação com subordinados
- 8 RELACIONAMENTOS EM EQUIPES DE TRABALHO
  - 8.1 Trabalho em equipe
  - 8.2 Trabalho em grupo
  - 8.3 O relacionamento com os colegas de equipe
  - 8.4 Responsabilidades individuais e coletivas

### Bibliografia Básica

- N.A

**Prazo máximo para integralização da unidade:**

MÓDULO ESPECÍFICO II		
<b>Unidade Curricular:</b> Manutenção de Sistemas Mecatrônicos		<b>Carga Horária:</b> 40horas
<b>Função:</b>		
F. 2: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade		
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a manutenção de sistemas mecatrônicos		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos	1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos conforme cronograma do serviço</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a otimização do processo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a melhoria contínua</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>1.2. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados às manutenções dos sistemas robóticos e mecatrônicos com base em normas técnicas</li> <li>• 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</li> <li>• Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> <li>• Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de manutenção dos sistemas</li> </ul>

		<p>robóticos e mecatrônicos a ser realizada</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada</li> </ul>
	<p>1.3. Seguindo os Procedimentos Operacionais, de Manutenção e Ordens de Serviço</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, softwares, instrumentos e equipamentos para manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme a Ordem de Serviço, Plano de Manutenção e os Procedimentos Operacionais</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de preparação do ambiente de trabalho para a manutenção de sistemas de robóticos e mecatrônicos, de acordo com as Normas Técnicas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as etapas de operação e controle de máquinas e equipamentos, para manter o funcionamento dos sistemas de robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as causas das falhas operacionais dos sistemas robóticos e mecatrônicos, com base nos procedimentos de teste e avaliação de funcionamento</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os prazos de execução das manutenções dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista as recomendações dos fabricantes e plano de manutenção</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar a sequência das atividades conforme o tipo de manutenção a ser realizada nos sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a</li> </ul>

	para realização da manutenção	manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as especificações técnicas dos materiais, ferramentas, equipamentos nos manuais e catálogos dos fabricantes de acordo com a manutenção a ser realizada</li> </ul>	
	1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

1 FUNDAMENTOS DA MANUTENÇÃO

1.1 Definição e histórico

1.2 Tipos de manutenção

1.2.1 Preventiva

- 1.2.2 Preditiva
- 1.2.3 Corretiva
- 1.3 Registros da manutenção
  - 1.3.1 Serviços de manutenção
  - 1.3.2 Validação
  - 1.3.3 Relatórios
- 1.4 Plano de manutenção
  - 1.4.1 Materiais
  - 1.4.2 Equipamentos de segurança
  - 1.4.3 Ferramentas e instrumentos
  - 1.4.4 Recursos humanos
  - 1.4.5 Cronograma
  - 1.4.6 Orçamento
  - 1.4.7 Viabilidade técnica e financeira
  - 1.4.8 Documentação
- 1.5 Ferramentas da qualidade
  - 1.5.1 Diagrama de causa e efeito
  - 1.5.2 5S
  - 1.5.3 MASP
  - 1.5.4 FMEA
  - 1.5.5 Pareto
- 1.6 Metodologias aplicadas na manutenção
  - 1.6.1 Manutenção Produtiva Total (TPM)
  - 1.6.2 Manutenção de Classe Mundial (WCM)
  - 1.6.3 Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM)
  - 1.6.4 Manutenção remota
- 1.7 Lubrificação industrial
  - 1.7.1 Definição
  - 1.7.2 Plano de lubrificação
  - 1.7.3 Tipos de lubrificantes
  - 1.7.4 Características dos lubrificantes
  - 1.7.5 Aditivos para lubrificantes
  - 1.7.6 Métodos de aplicação dos lubrificantes
  - 1.7.7 Armazenamento de lubrificantes
- 2 CAUSAS DE FALHAS E DEFEITOS EM SISTEMAS AUTOMATIZADOS
  - 2.1 Sistemas de alimentação elétrica instáveis
  - 2.2 Conexões com mau contato
  - 2.3 Descargas atmosféricas e surtos
  - 2.4 Deterioração dos dispositivos e equipamentos
  - 2.5 Operação inadequada de dispositivos, equipamentos e processos
  - 2.6 Obstrução por falta de limpeza
  - 2.7 Aquecimento excessivo
  - 2.8 Fuga de corrente
  - 2.9 Curto-circuito

- 2.10 Interferência eletromagnética
- 2.11 Interferência eletrostática
- 2.12 Falhas de comunicação durante a troca de dados remota
- 2.13 Ajustes e configurações de dispositivos e equipamentos na rede de comunicação
- 2.14 Falha na configuração do endereçamento dos dispositivos e equipamentos
- 2.15 Sistema de transmissão mecânica
- 2.16 Vibrações mecânicas
- 2.17 Desgaste de componentes mecânico
- 3 METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS
- 3.1 Coleta de dados
  - 3.1.1 Inspeção visual
  - 3.1.2 Informações do histórico
  - 3.1.3 Medição de sinais (verificação de pontos quentes)
  - 3.1.4 Monitoramento on line (IIoT)
- 3.2 Análise dos dados
  - 3.2.1 Por comparação com esquema / diagrama do sistema automatizado
  - 3.2.2 Por comparação com outro equipamento
  - 3.2.3 Por análise de funcionamento
  - 3.2.4 Por software
- 3.3 Relatórios de diagnóstico
- 3.4 Instrumentos de medição
  - 3.4.1 Multímetro
  - 3.4.2 Alicata amperímetro
  - 3.4.3 Osciloscópio
  - 3.4.4 Câmera termográfica
  - 3.4.5 Testador de rede
  - 3.4.6 Analisador de vibração
  - 3.4.7 Jiga de Teste
- 4 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO EM SISTEMAS MECATRÔNICOS
- 4.1 Testes em circuitos de alimentação
  - 4.1.1 Medida de tensão
  - 4.1.2 Medida de corrente
- 4.2 Testes dos dispositivos e equipamentos
- 4.3 Teste de verificação via software
  - 4.3.1 Conexões e interligações
  - 4.3.2 Dispositivos e equipamentos
  - 4.3.3 Dispositivos de proteção
- 4.4 Reparos ou substituições
- 4.5 Montagem e desmontagem de conjuntos mecânicos
- 4.6 Limpeza e reaperto das conexões
- 4.7 Ferramentas manuais, equipamentos e instrumentos
  - 4.7.1 Tipos
  - 4.7.2 Características
  - 4.7.3 Manuseio, guarda e conservação

- 4.8 Ferramentas de Qualidade aplicados à manutenção de sistemas mecatrônicos
- 5 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO
  - 5.1 Normas Técnicas
  - 5.2 Normas Regulamentadoras
  - 5.3 Manual de fabricante
  - 5.4 Ordem de Serviço
  - 5.5 Desenhos de montagem
    - 5.5.1 Desenho mecânico
    - 5.5.2 Diagrama de interligação elétrica
- 6 ORGANIZAÇÃO E SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DE SISTEMAS MECATRÔNICOS
  - 6.1 Preparação do ambiente de trabalho
  - 6.2 Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
  - 6.3 Registro de serviço
  - 6.4 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
    - 6.4.1 Tipos
    - 6.4.2 Características
    - 6.4.3 Aplicação e usabilidade
  - 6.5 Inspeção de segurança
  - 6.6 Armazenamento e manuseio de materiais
  - 6.7 Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)
  - 6.8 Gestão de resíduos
  - 6.9 Prevenção da poluição ao meio ambiente
  - 6.10 Legislação ambiental na manutenção

### **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

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

MÓDULO ESPECÍFICO II		
<b>Unidade Curricular:</b> Modelagem de Projetos de Inovação		<b>Carga Horária:</b> 20horas
<b>Função:</b>		
F. 2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade		
<b>Objetivo Geral:</b> 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		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	1.1. Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os pilares do modelo de negócio para as diferentes propostas de valor do projeto</li> </ul>

		<p>a ser desenvolvido</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar, de forma clara e objetiva, os documentos demandados pela proposta de valor e pelo modelo de negócio do projeto a ser desenvolvido</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 relacionadas a concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing)</li> </ul>
	<p>1.2. Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Aplicar metodologias e ferramentas na elaboração da proposta de valor e do</li> </ul>

		<p>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</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
<p>2. Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora</p>	<p>2.1. Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os recursos humanos, estruturais e materiais necessários para o desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado para o problema em questão</li> <li>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</li> <li>Identificar as tecnologias que são tecnicamente compatíveis com a natureza e objetivos do</li> </ul>

		<p>projeto do ponto de vista do seu custo x benefício</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar os recursos técnicos, tecnológicos e financeiros disponíveis que atendam aos objetivos e requisitos do projeto de inovação</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar as necessidades de recursos humanos para cada etapa e necessidade do projeto de inovação</li> </ul>
	<p>2.2. Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os órgãos de fomento e financiamento e/ou as potenciais parcerias que possam viabilizar, do ponto de vista financeiro, o projeto de inovação</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistematizar dados e informações resultantes de estudos de viabilidade técnica e</li> </ul>

		financeira para projetos de inovação
<p><b>CONHECIMENTOS</b></p> <p>1 RECURSOS DEMANDADOS PELO PROJETO</p> <p>1.1 Previsão de soluções tecnológicas</p> <p>1.1.1 Relação custo x benefício</p> <p>1.2 Necessidades de recursos materiais</p> <p>1.3 Necessidades de recursos estruturais</p> <p>1.4 Necessidades de recursos humanos</p> <p>1.5 Necessidades de recursos financeiros</p> <p>2 ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA E FINANCEIRA</p> <p>2.1 Ferramentas e tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de viabilidade técnica e financeira</p> <p>2.1.1 Sites de busca</p> <p>2.1.2 Planilhas eletrônicas</p> <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> <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>		

<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N.A</li> </ul>
<b>Prazo máximo para integralização da unidade:</b>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>		
<b>Unidade Curricular:</b> Sustentabilidade nos Processos Industriais		<b>Carga Horária:</b> 8 horas
<b>Função:</b>		
<b>Objetivo Geral:</b> 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		
<b>Subfunção</b>	<b>Padrão de Desempenho</b>	<b>Capacidades Básicas</b>
1. Subfunção: Não se aplica	2. Não se aplica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

1 ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO

- 1.1 Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades
- 1.2 Organização do espaço de trabalho
- 1.3 Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância
- 1.4 Princípios de organização

2 POLUIÇÃO INDUSTRIAL

- 2.1 Alternativas para prevenção da poluição
  - 2.1.1 Economia Circular (Definição e Princípios)
  - 2.1.2 Produção mais limpa (Definição e Fases)
  - 2.1.3 Logística Reversa (Definição e Objetivo)
  - 2.1.4 Ciclo de Vida (Definição e Fases)
- 2.2 Ações de prevenção da Poluição Industrial
  - 2.2.1 Disposição
  - 2.2.2 Tratamento
  - 2.2.3 Reuso
  - 2.2.4 Reciclagem
  - 2.2.5 Redução
- 2.3 Resíduos Industriais
  - 2.3.1 Destinação
  - 2.3.2 Classificação
  - 2.3.3 Caracterização
- 2.4 Definição

3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

<p>3.1 Produção e consumo inteligente</p> <p>3.1.1 Uso racional de recursos e fontes de energia</p> <p>3.2 Sustentabilidade</p> <p>3.2.1 Políticas e Programas</p> <p>3.2.2 Pilares</p> <p>3.2.3 Definição</p> <p>3.3 Recursos Naturais</p> <p>3.3.1 Não renováveis</p> <p>3.3.2 Renováveis</p> <p>3.3.3 Definição</p> <p>3.5 Meio Ambiente</p> <p>3.5.1 Relação entre Homem e o meio ambiente</p> <p>3.5.2 Definição</p>
<p><b>CAPACIDADES SOCIEMOCIONAIS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
<p><b>Bibliografia Básica</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>N.A</li> </ul>
<p><b>Prazo máximo para integralização:</b></p>

MÓDULO ESPECÍFICO II		
<p><b>Unidade Curricular:</b> Sistemas Lógicos Programáveis</p>		<p><b>Carga Horária:</b> 120horas</p>
<p><b>Função:</b></p> <p><b>F. 2 :</b> Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>		
<p><b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação e programação de dispositivos de sensoriamento e Sistemas Lógicos Programáveis em sistemas mecatrônicos</p>		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
<p>1. Implantar sistemas de</p>	<p>1.1. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de</li> </ul>

sensoriamento industrial	Serviço e Procedimentos Operacionais para instalação de sistemas de sensoriamento	montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de sensoriamento industrial
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos fabricantes</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos do sensoriamento industrial, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, para realização da instalação de dispositivos de sensoriamento industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais</li> </ul>
	<p>1.2. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de sensoriamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, conforme cronograma do serviço</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, visando a otimização do processo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, tendo em vista a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, visando a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial a ser realizada</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na implantação de sistemas de sensoriamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sensoriamento industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de</li> </ul>

	1.5. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de sensoriamento	dispositivos de sensoriamento industrial
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de instalação de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial, de acordo com o projeto e manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de simulação e configuração de dispositivos, para instalação de sistemas de sensoriamento industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de simulação e configuração de dispositivos</li> </ul>

		<p>de sensoramento industrial, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoramento industrial, de acordo com o projeto e manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os parâmetros de configuração dos dispositivos de sensoramento industrial, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de parametrização e ajuste de dispositivos de sensoramento industrial, de acordo as especificações do projeto e recomendações do fabricante</li> </ul>
<p>2. Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis</p>	<p>2.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente</li> </ul>

		<p>associados ao processo de desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>2.2. Considerando os requisitos técnicos do processo do sistema automatizado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir a linguagem de programação, para a implementação dos Sistemas Lógicos Programáveis, conforme norma técnica</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais para o mapeamento de entradas e saídas dos Sistemas Lógicos Programáveis de acordo com as especificações do projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a</li> </ul>

		<p>Sistemas Lógicos Programáveis</p>
	<p>2.3. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas do desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis, conforme cronograma do serviço</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis, tendo em vista a melhoria contínua</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis, visando a melhoria contínua</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem dos Sistemas Lógicos Programáveis,</li> </ul>

	<p>2.4. Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</p>	<p>visando a instalação dos dispositivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis</li> <li>• Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em Sistemas Lógicos Programáveis, de acordo com as especificações do projeto e manuais de fabricantes</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos Sistemas Lógicos Programáveis, por</li> </ul>
--	--	--

		<p>meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manuais de fabricantes</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de Sistemas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lógicos Programáveis Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, para realização da montagem de Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>
	<p>2.5. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento do Sistema Lógico Programável</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de</li> </ul>

		<p>Sistemas Lógicos Programáveis</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar softwares de simulação, programação e configuração, para instalação de dispositivos de Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de instalação de Sistemas Lógicos Programáveis, de acordo com o projeto e manual do fabricante dos dispositivos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar técnicas de configuração do hardware e software, de acordo com requisitos técnicos</li> </ul>

		<p>dos Sistemas Lógicos Programáveis</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar a interface de rede de comunicação dos Sistemas Lógicos Programáveis, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de configuração em interfaces de redes dos Sistemas Lógicos Programáveis, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de simulação, por meio de software de Sistemas Lógicos Programáveis, de acordo com as especificações técnicas do projeto e manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de comissionamentos em Sistemas Lógicos Programáveis, por meio da utilização de software e instrumentos de verificação, de</li> </ul>

		acordo com as normas técnicas e especificações do projeto
	2.6. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

1 SENSORES DIGITAIS E ANALÓGICOS (CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES)

- 1.1 Sensores ópticos
- 1.2 Sensores de ultrassom
- 1.3 Sensores indutivos
- 1.4 Sensores capacitivos
- 1.5 Sensores de pressão
- 1.6 Sensores de aceleração
- 1.7 Células de carga
- 1.8 Sensores de temperatura
- 1.9 Sensores de posição linear
- 1.10 Transdutores industriais

2 INSTALAÇÃO DE SENSORES

- 2.1 Ordem de Serviço
- 2.2 Planejamento da instalação
- 2.3 Sequência de montagem de dispositivos em campo
- 2.4 Diagramas elétricos
- 2.5 Testes de funcionamento elétrico dos sensores instalados
- 2.6 Ferramentas
  - 2.6.1 Manuais
  - 2.6.2 Elétricas
- 2.7 Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação

3 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)

- 3.1 Histórico
- 3.2 Definição
- 3.3 Características
- 3.4 Princípios de funcionamento
  - 3.4.1 Programa do usuário
  - 3.4.2 Ciclo de varredura
  - 3.4.3 Tempo de varredura
- 3.4 Arquitetura e elementos de hardware
  - 3.5.1 Unidade Central de Processamento (CPU)
  - 3.5.2 Sistemas de memórias
  - 3.5.3 Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas)
  - 3.5.4 Módulos de interfaces a Relé
  - 3.5.5 Módulos especiais
- 3.6 Fonte de alimentação
- 3.7 Controlador Lógico Programável - CLP, e relé de segurança

4 INSTALAÇÃO DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)

- 4.1 Ordem de Serviço

- 4.2 Planejamento da instalação
- 4.3 Sequência de montagem de dispositivos no CLP
- 4.4 Diagramas elétricos
- 4.5 Testes de funcionamento elétrico do CLP e dispositivos instalados
- 4.6 Interligação de cabos de redes em sistemas de supervisão
- 4.7 Quadros de comando e acessórios para instalação de CLP
- 4.8 Crimpagem e conexões elétricas
- 4.9 Relé de segurança
- 4.10 Ferramentas manuais e elétricas
- 4.11 Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
- 5 SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO
- 5.1 Configuração
- 5.2 Comandos operacionais
- 5.3 Fluxogramas e listas de tarefas
- 5.4 Uso da interface de programação
- 5.5 Instalação e testes de funcionalidade
- 5.6 Simulação de sistemas automatizados
- 5.7 Visualização (WebVisu)
- 6 PROGRAMAÇÃO DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)
- 6.1 Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas)
- 6.2 Varredura (scan) do programa
- 6.3 Linguagens de programação
- 6.4 Estruturas básicas de programação
- 6.5 Conjunto de instruções básicas de programação
- 6.5.1 Booleanos
- 6.5.2 Temporizadores
- 6.5.3 Contadores
- 6.5.4 Comparadores
- 6.5.5 Manipuladores de dados
- 6.5.6 Matemática
- 6.5.7 Registro e deslocamento de dados
- 6.6 Técnicas estruturadas de programação
- 6.6.1 Blocos lógicos
- 6.6.2 Hierarquia dos blocos
- 6.6.3 Criação de funções lógicas
- 6.6.4 Programa e subprograma
- 6.6.5 Métodos de programação
- 6.7 Tratamento de um sinal analógico
- 6.8 Situações marginais
- 6.8.1 Lógicas de emergência
- 6.8.2 Lógicas de segurança
- 6.8.3 Reset
- 6.8.4 Ciclo automático, ciclo passo a passo
- 6.8.5 Redundância
- 6.8.6 Interrupções
- 6.9 Diagrama elétrico de representação do CLP
- 6.10 Práticas de verificação de defeitos
- 6.11 Expansão local e remota
- 6.12 Interface de comunicação
- 7 SISTEMAS DE SEGURANÇA DE SISTEMAS MECATRÔNICOS
- 7.1 Relés de segurança
- 7.2 CLP de segurança
- 7.3 Lógicas de programação
- 7.3.1 Emergência
- 7.3.2 Segurança
- 7.3.3 Reset
- 7.3.4 Redundância
- 7.3.5 Ciclos automáticos
- 7.3.6 Passo a passo
- 7.3.7 Interrupções
- 8 PROGRAMAÇÃO DE CONTROLES DE SISTEMAS MECATRÔNICOS
- 8.1 Controles malha aberta e fechada
- 8.1.1 Sistemas discretos
- 8.1.2 Posição
- 8.1.3 Velocidade
- 8.1.4 Distância
- 8.1.5 Carga

8.2 Controle de dispositivos  
8.2.1 Válvulas proporcionais  
8.2.2 Controle de inversores de frequência  
8.2.3 Controle de servomotores  
8.3 Controles via IHM  
8.3.1 Tipos  
8.3.2 Configuração  
8.3.3 Comunicação  
8.3.4 Simulação  
8.4 Internet Industrial das Coisas - IIoT  
8.4.1 Plataforma em Nuvem (Node-Red, TAGOIO, WEGNology)  
8.4.2 OPC DA/UA  
9 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO  
9.1 Norma IEC 61131-3  
9.2 Normas IEC 61449  
9.3 Normas Regulamentadoras  
9.4 Manual de fabricante  
9.5 Procedimentos Técnicos  
9.6 Ordem de Serviço  
10 ORGANIZAÇÃO E SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES SISTEMAS LÓGICOS PROGRAMÁVEIS  
10.1 Preparação do ambiente de trabalho  
10.2 Limpeza e conservação do ambiente de trabalho  
10.3 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)  
10.3.1 Tipos  
10.3.2 Características  
10.3.3 Aplicação e usabilidade  
10.4 Inspeção de segurança  
10.5 Armazenamento e manuseio de materiais e insumos  
10.6 Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)  
10.7 Gestão de Resíduos

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

### Bibliografia Básica

- N.A

**Prazo máximo para integralização da unidade:**

MÓDULO ESPECÍFICO II			
<b>Unidade Curricular:</b> Sistemas de Supervisão e Controle		<b>Carga Horária:</b> 60horas	
<b>Função:</b>			
F. 2 : Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade			
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para o elaboração de redes industriais e sistemas de supervisão e controle em processos mecatrônicos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	
1. Desenvolver interfaces de sistemas de	1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e boas práticas de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme cronograma do serviço, visando a otimização do processo</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, tendo em vista a melhoria contínua</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de</li> </ul>	
Plano de Curso	FP.EP.03.02	Revisão 0	12/11/2024   Página 144 de 209

supervisão e controle		desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, visando a melhoria contínua
	1.2. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
	1.3. Considerando os requisitos técnicos do sistema de supervisão e controle	Aplicar técnicas de elaboração de telas de supervisão e controle, conforme projeto e requisitos técnicos do sistema
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os meios físicos e protocolos de comunicação entre o sistema de supervisão/controle e os dispositivos da rede, conforme projeto</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar procedimentos de registro, por meio de softwares, para o mapeamento do</li> </ul>

		<p>endereçamento de variáveis do processo, de acordo com o projeto</p>
	<p>1.4. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento da interface de sistemas de supervisão e controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o endereçamento de variáveis do processo para a programação das interfaces de supervisão e controle, conforme projeto e manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de programação para o desenvolvimento de interfaces de supervisão e controle, conforme projeto e manual do fabricante</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de simulação de interfaces, para teste e verificação do funcionamento dos sistemas de supervisão e controle</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de simulação,</li> </ul>

		<p>por meio de software para teste e verificação do funcionamento das interfaces de sistemas de supervisão e controle</p>
	<p>1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle</li> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle</li> </ul>
<p>2. Instalar redes de comunicação industrial</p>	<p>2.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de redes de comunicação industrial, conforme cronograma do serviço</li> <li>• Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de redes de comunicação industrial, visando a otimização do processo</li> <li>• Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de redes de comunicação industrial, tendo em vista a melhoria contínua</li> </ul>

	<p>redes de comunicação industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de redes de comunicação industrial, visando a melhoria contínua</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>2.2. Considerando os requisitos técnicos do sistema para comunicação em redes industriais</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir o protocolo de comunicação para instalação de redes industriais em sistemas mecatrônicos, conforme Norma Técnica</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar topologia de rede industriais, conforme projeto, visando o arranjo físico adequado e a comunicação entre os dispositivos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas para montagem e configuração de redes de comunicação industrial, conforme normas técnicas,</li> </ul>

		projeto e manual do fabricante
	<p>2.3. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para instalação de redes de comunicação industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de configuração do hardware e software da rede de comunicação industrial, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas automatizados de manufatura</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de simulação, por meio de software para teste e verificação de comunicação entre os dispositivos da rede</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de redes de comunicação industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de redes de comunicação industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar softwares de simulação e configuração de redes industriais, para teste e</li> </ul>

		<p>diagnóstico de comunicação entre os dispositivos</p>
	<p>2.4. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de redes de comunicação industrial, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de redes de comunicação industrial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme a instalação de redes de comunicação industrial a ser realizada</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>2.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à</li> </ul>

	<p>indústria avançada na instalação de redes de comunicação industrial</p>	<p>instalação de redes de comunicação industrial</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação industrial</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

**1 DESENVOLVIMENTO E PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS SUPERVISÓRIOS (SCADA) E INTERFACE**

**HUMANO-MÁQUINA (IHM)**

**1.1 Softwares de Desenvolvimento de Supervisório e IHM**

1.1.1 Configuração

1.1.2 Comandos operacionais

1.1.3 Fluxogramas e listas de tarefas

1.1.4 Uso da interface de programação e elaboração de telas

1.1.5 Instalação e testes de funcionalidade

1.1.6 Simulação de variáveis em protocolos de redes industriais

1.1.7 Simulação de sistemas automatizados e plantas industriais

1.1.8 Protocolo de comunicação com CLP

**1.2 Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM**

**1.3 Sistemas de supervisão**

1.3.1 Local

1.3.2 Remoto

1.3.3 Nuvem

1.4 Planejamento do desenvolvimento do sistema de supervisão

1.5 Gerenciamento da sequência de desenvolvimento

1.5 Ferramentas da Qualidade aplicadas ao desenvolvimento

1.6.1 Fluxograma

1.6.2 Cronograma

1.6.3 Check-List

1.7 Funcionalidades do sistema de supervisão

1.7.1 Modos de comunicação

1.7.2 Configuração do driver de comunicação

1.7.3 Desenvolvimento de interfaces gráficas

1.7.4 Mapa de registradores

1.7.5 Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção)

1.7.6 Visualização de dados

1.7.7 Gráficos de tendência e históricos

1.7.8 Processamento de alarmes

1.7.9 Histórico de falhas

1.7.10 Gerenciamento de acesso por usuários

1.7.11 Criação de Telas POPUP'S

1.7.12 Criação de telas dinâmicas

1.8 Internet Industrial das Coisas -IIoT

1.8.1 Desenvolvimento de supervisório web na memória CLP

1.8.2 Desenvolvimento de supervisório com Dashboards em API (Node-Red, TAGOIO)

**2 INTERFACE DE COMUNICAÇÃO DOS SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE**

2.1 Meio físico do protocolo de comunicação

2.1.1 Instalação de cabos de rede industrial de comunicação entre CLP e o Supervisório e IHM

**3 INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS DE SUPERVISÃO COM BANCO DE DADOS**

3.1 Segurança Digital (Cyber Security)

3.2 Geração de dados para Big Data

3.3 Computação em Nuvem

3.4 Plataformas de interfaces com o usuário

3.4.1 Tablets e Smartphones

3.6 Integração do Sistema SCADA com MES e ERP

3.6 Integração vertical e horizontal

4 REDES INDUSTRIAIS
4.1 Conceitos
4.2 Tipos
4.3 Aplicações
4.4 Níveis de uma rede industrial
5 PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO
5.1 Protocolos lógicos
5.1.1 Tipos
5.1.2 Características
5.2 Protocolos físicos
5.2.1 Tipos
5.2.2 Características
6 MODELO OSI/ISO
6.1 Características
6.2 Funções
6.3 Camadas
7 MEIOS FÍSICOS DE COMUNICAÇÃO DE DADOS
7.1 Par trançado
7.2 Cabo coaxial
7.3 Fibra óptica
7.4 Wireless
8 TOPOLOGIA E ARQUITETURA DE REDE
8.1 Anel
8.2 Barramento
8.3 Estrela
8.4 Redes locais e de longas distâncias
8.5 Mestre/Escravo
8.6 Cliente/Servidor
8.7 Comunicação multimestre
8.8 Comunicação ponto-a-ponto
8.9 Multitransmissão
9 PROTOCOLOS DE REDES INDUSTRIAIS
9.1 MODBUS
9.2 CanOpen
9.3 DeviceNet
9.4 Foundation Fieldbus
9.5 PROFIBUS
9.6 ASi
9.7 Ethernet IP
9.8 Profinet
9.9 MQTT
9.10 IOLink
9.11 Ethercat
9.12 OPC (OLE for Process Control)
9.13 OPC DA/UA
10 CONFIGURAÇÃO DE REDES INDUSTRIAIS
10.1 Critérios de seleção
10.1.1 Determinismo
10.1.2 Velocidade
10.2 Redundância
10.2.1 Sistemas de controle redundante
10.2.2 Redundância de meio físico
10.3 Segurança de redes industriais
10.3.1 Introdução e conceitos
10.3.2 Regras de segurança
11 VALIDAÇÃO DE FUNCIONALIDADE DA REDES VIA SOFTWARE
11.1 Software
11.1.1 Tipos
11.1.2 Funções
11.1.3 Características
11.2 Testes de redes industriais
11.2.1 Request / response
11.2.2 Autenticação
11.2.3 Criptografia
11.2.4 Testes físicos
12 EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSUMOS APLICADOS NA INSTALAÇÃO DE REDES INDUSTRIAIS E SISTEMAS SUPERVISÓRIOS
12.1 Equipamentos e ferramentas manuais

- 12.1.1 Tipos
- 12.1.2 Características e especificações
- 12.1.3 Aplicação
- 12.1.4 Manuseio, guarda e conservação
- 12.2 Equipamentos e ferramentas elétricas
- 12.2.1 Tipos
- 12.2.2 Características e especificações
- 12.2.3 Aplicação
- 12.2.4 Manuseio, guarda e conservação
- 12.3 Insumos
- 12.3.1 Tipos
- 12.3.2 Características e especificações
- 12.3.3 Aplicação
- 13 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO
- 13.1 Norma IEC 61131-3
- 13.2 Normas IEC 61449
- 13.3 Normas Regulamentadoras
- 13.4 Manual de fabricante
- 13.5 Procedimentos Técnicos
- 13.6 Ordem de Serviço
- 13.7 Diagramas
- 14 ORGANIZAÇÃO E SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE
- 14.1 Preparação do ambiente de trabalho
- 14.2 Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
- 14.3 Registro de serviço
- 14.4 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
- 14.4.1 Tipos
- 14.4.2 Características
- 14.4.3 Aplicação e usabilidade
- 14.5 Inspeção de segurança
- 14.6 Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas
- 14.7 Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)
- 14.8 Gestão de Resíduos

**CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

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

**Bibliografia Básica**

- N.A

**Prazo máximo para integralização da unidade:**

MÓDULO ESPECÍFICO III		
<b>Unidade Curricular:</b> Projetos de Sistemas Mecatrônicos		<b>Carga Horária:</b> 40horas
<b>Função:</b>		
F. 3 : Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade		
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas mecatrônicos		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos	1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar a viabilidade técnica dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
	1.2. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinente para elaboração de projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
	1.4. Considerando os requisitos e necessidades do cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade sistemas automatizados de manufatura</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
	<p>1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos</li> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de</li> </ul>

		<p>circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos</p>
<p>2. Elaborar projetos de sistemas robóticos</p>	<p>2.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas robóticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar a viabilidade técnica dos projetos de sistemas robóticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas automatizados de manufatura</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
	<p>2.2. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas robóticos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as Normas Técnicas</li> </ul>

		para a elaboração de projetos de sistemas robóticos
	2.3. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas robóticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo dos projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
	Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica dos projetos de sistemas robóticos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos</li> </ul>

	memorial de cálculo dos projetos de sistemas robóticos	sistemas automatizados de manufatura
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento dos projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração dos projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos</li> </ul>

		<p>digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função dos projetos de sistemas robóticos</p>
	<p>2.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas robóticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos</li> </ul>
<p>3. Elaborar projetos de sistemas automatizados</p>	<p>3.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas automatizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar a viabilidade técnica de projetos de sistemas automatizados, com foco na otimização da eficiência e na garantia da qualidade das instalações</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração projetos de sistemas automatizados</li> </ul>
	<p>3.2. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas automatizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à</li> </ul>

		<p>elaboração de projetos de sistemas automatizados</p>
<p>3.3. Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica do projeto de sistemas automatizados, tendo em vista a eficiência e confiabilidade do projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as necessidades do cliente por meio de</li> </ul>

		<p>instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados, em conformidade com as Normas Técnicas e Regulamentadoras</p>
	<p>3.4. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas automatizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados</li> <li>• Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de sistemas automatizados</li> <li>• Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto de sistemas automatizados para simulação e elaboração de desenhos e diagramas</li> <li>• Aplicar simbologias, terminologias e convenções</li> </ul>

		<p>gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projetos</p>
	<p>3.5. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de sistemas automatizados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados</li> </ul>		

## CONHECIMENTOS

- 1 PESQUISA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES
  - 1.1 Coleta de dados
  - 1.2 Seleção de informações
  - 1.3 Análise das informações e conclusões
- 2 CONCEPÇÃO DO PROJETO
  - 2.1 Definição do escopo
  - 2.2 Etapas de elaboração
    - 2.2.1 Levantamento de dados
    - 2.2.2 Requisitos do projeto
    - 2.2.3 Desenho técnico
    - 2.2.4 Dimensionamento
    - 2.2.5 Detalhamentos
    - 2.2.6 Memorial descritivo
  - 2.3 Análise de viabilidade técnica e econômica
- 3 DESENHO TÉCNICO DE PROJETO
  - 3.1 Ferramentas de Desenho Assistido por Computador
    - 3.1.1 Simbologia
    - 3.1.2 Recursos de edição
    - 3.1.3 Simulação de circuito
  - 3.2 Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos
  - 3.3 Distribuição dos circuitos
  - 3.4 Diagramas elétricos
  - 3.5 Integração e compatibilização de projetos
  - 3.6 Impressão e manipulação de escalas
- 4 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO
  - 4.1 Conceitual, Básico e Executivo do projeto
  - 4.2 Fluxograma de processo e engenharia
  - 4.3 Dados de processo
  - 4.4 Lista de materiais
  - 4.5 Folha de dados de instrumentos e equipamentos
  - 4.6 Planta de classificação da área
  - 4.7 Leiaute de painéis e armários
  - 4.8 Lista de cabos/diagrama de fiação
  - 4.9 Diagrama de causa e efeito
  - 4.10 Diagrama de malha de controle
  - 4.11 Detalhes típicos de instalação
  - 4.12 Memorial descritivo
  - 4.13 Memorial de cálculo
  - 4.14 Lógica de funcionamento do sistema
- 5 PROJETOS ELETROPNEUMÁTICOS E ELETROHIDRÁULICOS
  - 5.1 Elaboração de diagramas de interligações
  - 5.2 Especificação dos componentes do circuito
  - 5.3 Lógica de funcionamento do sistema
  - 5.4 Simulação de sistemas em softwares
- 6 PROJETOS DE SISTEMAS ROBÓTICOS
  - 6.1 Elaboração de fluxograma de processo
  - 6.2 Metodologia de programação estruturada
  - 6.3 Especificação de dispositivos
    - 6.3.1 Sensores
    - 6.3.2 Atuadores
    - 6.3.3 Válvulas de acionamento elétrico e pneumático
    - 6.3.4 Remotas I/O
  - 6.4 Especificação dos robôs
    - 6.4.1 Tipos
    - 6.4.2 Periféricos
    - 6.4.3 Características
  - 6.5 Interfaces de comunicação
  - 6.6 Simulação de sistemas em plataforma para comissionamento virtual
- 7 PROJETOS DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS
  - 7.1 Elaboração de fluxograma do funcionamento do sistema
  - 7.2 Lista de dispositivos do sistema
  - 7.3 Especificação dos módulos de entradas e saídas do CLP
  - 7.4 Definição de hardware dos dispositivos de controle

- 7.5 Definição do mapeamento de TAG'S para o sistema de supervisão e controle
- 7.6 Definição do software e hardware do supervisor e IHM
- 7.7 Diagrama do CLP, conexões elétricas e de redes industriais
- 7.8 Definição do protocolo de comunicação do sistema
- 7.9 Diagrama da topologia da rede industrial
- 7.10 Mapeamento de I/O's físicas e de memórias
- 7.11 Definição da plataforma de nuvem e API para sistema de supervisão e controle
- 8 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO
- 8.1 Norma IEC 61131-3
- 8.2 Norma IEC 61449
- 8.3 Normas Regulamentadoras
- 8.3.1 NR12
- 8.4 Manual de fabricante
- 8.5 Procedimentos Técnicos
- 8.6 Ordem de Serviço
- 9 GESTÃO DE PROJETOS
- 9.1 Delimitação de atividades
- 9.2 Ferramentas da Qualidade
- 9.3 Definição de etapas
- 9.4 Previsão de recursos
- 9.5 Elaboração de cronogramas

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

### MÓDULO ESPECIFICO III

**Unidade Curricular:** Implementação de Negócios Inovadores

**Carga Horária:** 20horas

**Função:**

**F. 3:** Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**Objetivo Geral:** Habilitar o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
<p>1. Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora</p>	<p>1.1. Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar o contexto que estará envolvido na implementação do negócio, considerando sua abrangência, complexidade, possibilidades e restrições.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir as etapas para a implementação do negócio inovador, considerando tempo, entregas e recursos financeiros</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar estudos quantitativos e qualitativos do contexto a ser considerado na implementação do negócio inovador, identificando possibilidades, readequações e restrições</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo, entregas, recursos financeiros e riscos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturar planos de monitoramento e controle de indicadores para o planejamento, a produção e a comercialização de produtos/serviços</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar, pela utilização de ferramentas adequadas, a sistematização e a apresentação pública dos resultados das diferentes etapas e processos de implementação</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os riscos inerentes à implementação do negócio inovador</li> </ul>
	<p>1.2. Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura para a implementação do negócio inovador</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Produzir a documentação demandada para a implementação do negócio inovador, considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura</li> </ul>

	<p>1.3. Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os riscos à implementação do negócio inovador</li> </ul>
<p>2. Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço</p>	<p>2.1. Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir o público-alvo a partir das características e aplicações do produto ou serviço</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o perfil e as características de comportamento do público alvo, considerando suas percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a proposta de valor elaborada e o modelo de negócios à luz dos resultados</li> </ul>

		<p>dos estudos e análises do público-alvo</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir estratégias de venda para o produto/serviço a partir das referências estabelecidas na proposta elaborada</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturar ações e estratégias de venda para o produto/serviço com referência nos pilares estabelecidos na proposta de valor e modelo de negócios</li> </ul>
	<p>2.2. Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a estruturação e a sistematização do plano de vendas pela utilização de ferramentas e canais que se aplicam à ação</li> </ul>

	<p>2.3. Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar ferramentas e estratégias de marketing que melhor se adaptam e comunicam os propósitos, resultados, vantagens e diferenciais do produto/serviço</li> <li>• Definir ações de marketing criativas e eficazes para a venda do produto/serviço</li> <li>• Desenvolver estratégias de marketing alinhadas ao perfil do público alvo e características do produto/serviço</li> </ul>
--	--	--

**CONHECIMENTOS**

**1 ESTRATÉGIAS DE GESTÃO PARA NEGÓCIO INOVADOR**

1.1 Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos

1.1.1 Abrangência

1.1.2 Complexidade

1.1.3 Possibilidades

1.1.4 Restrições

1.1.5 Riscos da implementação do negócio

1.2 Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura

1.3 Definição de cronogramas

1.3.1 Etapas para a implementação do projeto

1.3.2 Dimensionamento do tempo

1.3.3 Dimensionamento da distribuição financeira

1.3.4 Definição de entregas

1.4 Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios

1.5 Fluxo operacional de execução do projeto

1.6 Monitoramento e controle de indicadores

1.6.1 Do planejamento

1.6.2 Da produção

1.6.3 Da comercialização

1.6.4 Ferramentas de gestão de negócios

**2 ENTREGA FINAL**

2.1 Detalhamento da solução

2.2 Modelo de negócio

2.3 Protótipo

2.4 Plano de Marketing

2.5 Estratégias de gestão

2.6 Vídeo Pitch

**3 ESTRATÉGIAS DE VENDA DE PRODUTOS E/OU SERVIÇOS**

3.1 Mapeamento do público-alvo

3.1.1 Considerando as características e aplicação do produto/serviço

3.1.2 Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades

3.2 Estratégias de vendas

3.2.1 Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas

3.2.2 Estruturação e sistematização da estratégia de vendas

3.3 Ações de marketing para projetos de inovação

<p>3.3.1 Estratégias de comunicação e divulgação                      3.3.2 Elaboração de ações e estratégias de divulgação                      4 AUTOEMPREENDEDORISMO                      4.1 Características empreendedoras                      4.2 Atitudes empreendedoras                      4.3 Processo empreendedor                      4.4 Perfil do empreendedor                      4.5 Autorresponsabilidade e empreendedorismo                      4.6 Valores do empreendedor                      4.6.1 Persistência                      4.6.2 Comprometimento                      4.7 Persuasão e rede de contatos                      4.8 Independência e autoconfiança                      4.9 Cooperação como ferramenta de desenvolvimento                      4.10 Fatores do sucesso                      4.10.1 Características do empreendedor                      4.10.2 Comportamento do empreendedor                      5 INTRAEMPREENDEDORISMO</p>
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p> <p>Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos.</p>
<p><b>Bibliografia Básica</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N.A</li> </ul>
<p><b>Prazo máximo para integralização da unidade:</b></p>

MÓDULO ESPECÍFICO III	
<b>Unidade Curricular:</b> Prototipagem de Negócios Inovadores	<b>Carga Horária:</b> 24horas
<b>Função:</b>	
<p><b>F. 3:</b> Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	
<p><b>Objetivo Geral:</b> 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</p>	

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Elaborar os protótipos da solução inovadora	1.1. Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os testes de funcionalidade da solução a partir das características, requisitos e objetivos estabelecidos para o projeto de inovação</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar testes e/ou provas de conceito relacionados aos protótipos de baixa fidelidade, utilizando as técnicas e ferramentas definidas</li> </ul>
	1.2. Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a organização e a sistematização de dados referentes ao processo de prototipagem realizado, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem das soluções de inovação, considerando padrões e referências</li> </ul>

		técnicas estabelecidas
	1.3. Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto de inovação à luz das referências legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar documentos técnicos (relatórios, estudos comparativos, ...) a partir dos resultados obtidos pelos protótipos desenvolvidos</li> </ul>
	1.4. Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as necessidades de tecnologias, componentes, estruturas e recursos humanos nas diferentes etapas da prototipagem do projeto de inovação</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar fontes fornecedoras das tecnologias necessárias para o desenvolvimento dos protótipos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar as técnicas de prototipagem em função do tipo e das características da solução de que trata o projeto de inovação</li> </ul>
	1.5. Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a prototipagem das soluções demandadas para o projeto de inovação a partir de especificações técnicas estabelecidas e dos recursos tecnológicos selecionados</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

1 PROTÓTIPOS PARA PROJETOS DE INOVAÇÃO

- 1.1 Bases conceituais
  - 1.1.1 Projetos educacionais
  - 1.1.2 Projetos industriais
- 1.2 Tipos de protótipos
  - 1.2.1 Protótipo ou modelagem virtual
  - 1.2.2 Protótipo sujo
  - 1.2.3 Protótipo funcional
  - 1.2.4 MVP (Mínimo Produto Viável)
- 1.3 Testes de funcionalidades
  - 1.3.1 Métodos e técnicas
  - 1.3.2 Ferramentas
- 1.4 Provas de conceito
  - 1.4.1 Métodos e técnicas
  - 1.4.2 Ferramentas
  - 1.4.3 Reavaliação da viabilidade do protótipo

1.5 Documentação da prototipagem  
 1.5.1 Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem  
 2 POSTURA INVESTIGATIVA  
 2.1 Análise crítica  
 2.2 Análise de cenários  
 2.3 Identificação do problema

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

#### Bibliografia Básica

- N.A

**Prazo máximo para integralização da unidade:**

### MÓDULO ESPECÍFICO III

**Unidade Curricular:** Projetos de Sistemas Embarcados

**Carga Horária:** 40horas

#### Função:

**F. 3 :** Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas embarcados

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
	1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados, tendo</li> </ul>

<p>Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas Embarcados</p>	<p>projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados.</p>	<p>em vista a eficiência e qualidade das instalações</p>
	<p>1.2. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletrônicos e microcontrolados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de Ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de circuitos eletrônicos e microcontrolados, pertinente para elaboração de projetos</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos</li> </ul>		

		eletrônicos e microcontrolados
	1.3. Considerando os requisitos e necessidades do cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do</li> </ul>

		<p>escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras</p>
	<p>1.4. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Aplicar legislação e dispositivos normativos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos circuitos eletrônicos e microcontrolados, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente</li> <li>• 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</li> <li>• Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> <li>• Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos</li> </ul>

		eletrônicos e microcontrolados
	1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

**1 PESQUISA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES**

- 1.1 Coleta de dados
- 1.2 Seleção de informações
- 1.3 Análise das informações e conclusões

**2 CONCEPÇÃO DO PROJETO**

- 2.1 Definição do escopo
- 2.2 Etapas de elaboração
  - 2.2.1 Levantamento de dados
  - 2.2.2 Requisitos do projeto
  - 2.2.3 Desenho técnico
  - 2.2.4 Dimensionamento
  - 2.2.5 Detalhamentos
  - 2.2.6 Memorial descritivo
- 2.3 Análise de viabilidade técnica e econômica

**3 DESENHO TÉCNICO DE PROJETO**

- 3.1 Ferramentas de Desenho Assistido por Computador
  - 3.1.1 Simbologia
  - 3.1.2 Recursos de edição
  - 3.1.3 Simulação de circuito
- 3.2 Posicionamento dos componentes do sistema na placa eletrônica
- 3.3 Distribuição dos circuitos
- 3.4 Diagramas eletrônicos
- 3.5 Integração e compatibilização de projetos
- 3.6 Impressão e manipulação de escalas

**4 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO**

- 4.1 Conceitual, Básico e Executivo do projeto
- 4.2 Dados de processo
- 4.3 Lista de materiais
- 4.4 Folha de dados de instrumentos e equipamentos
- 4.5 Leiante da placa
- 4.6 Lista de cabos/diagrama de fiação
- 4.7 Diagrama de causa e efeito
- 4.8 Detalhes típicos de instalação
- 4.9 Memorial descritivo
- 4.10 Memorial de cálculo

**5 DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DOS DISPOSITIVOS NOS SISTEMAS EMBARCADOS**

- 5.1 Componentes eletrônicos
  - 5.1.1 Surface Mounting Devices - SMD
  - 5.1.2 Pin Through Hole – PTH
- 5.2 Microcontroladores/Microprocessadores
- 5.3 Softwares

5.3.1 Ambiente de Desenvolvimento Integrado - IDE  
 5.3.2 Compilação  
 5.3.3 Programação  
 5.3.4 Simulação  
 5.4 Periféricos  
 5.4.1 Módulos de entradas  
 5.4.2 Módulos de saídas  
 5.5 Interface de IoT  
 5.6 Método de acionamento remoto via WEB e APP  
 6 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO  
 6.1 Normas Técnicas  
 6.2 Normas Regulamentadoras  
 6.3 Manual de fabricante  
 6.4 Procedimentos Técnicos  
 6.5 Ordem de Serviço  
 7 GESTÃO DE PROJETOS  
 7.1 Delimitação de atividades  
 7.2 Ferramentas da Qualidade  
 7.3 Definição de etapas  
 7.4 Previsão de recursos  
 7.5 Elaboração de cronogramas

#### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

#### MÓDULO ESPECÍFICO III

**Unidade Curricular:** Projetos de Componentes Mecânicos

**Carga Horária:** 64horas

**Função:**

**F. 3 :** Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de Componentes Mecânicos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
-----------	----------------------	----------------------

1. Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados	1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados, tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li> </ul>
	1.2. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as Normas Técnicas para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li> </ul>
	1.3. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para virtualização de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as características construtivas do ambiente de instalação que impactam na elaboração do modelo virtual de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar recursos computacionais em softwares de virtualização para simulação e elaboração de desenhos técnicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas amecatrônicos pertinentes para elaboração da virtualização</li> </ul>
1.4. Considerando os requisitos e necessidades do cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica para virtualização de componentes mecânicos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas</li> </ul>	

		automatizados
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento da modelagem virtual de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas no desenvolvimento de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para elaboração do modelo virtual, em conformidade com as Normas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
	<p>1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

- 1 PESQUISA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES
  - 1.1 Coleta de dados
  - 1.2 Seleção de informações
  - 1.3 Análise das informações e conclusões
- 2 CONCEPÇÃO DO PROJETO
  - 2.1 Definição do escopo
  - 2.2 Etapas de elaboração
    - 2.2.1 Levantamento de dados
    - 2.2.2 Requisitos do projeto
    - 2.2.3 Desenho técnico
    - 2.2.4 Dimensionamento
    - 2.2.5 Detalhamentos
    - 2.2.6 Memorial descritivo

2.3	Análise de viabilidade técnica e econômica
3	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO
3.1	Conceitual, Básico e Executivo do projeto
3.2	Dados de processo
3.3	Escopo do projeto
3.4	Lista de material
3.5	Orçamento
3.6	Arquivamento
3.7	Memorial descritivo
3.8	Memorial de cálculo
3.9	Folhas de dados
3.10	Manual de utilização
3.10.1	Definição do material para desenho 3D
4	DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DOS COMPONENTES MECÂNICOS
4.1	Elementos de fixação
4.1.1	Tipos
4.1.2	Especificação
4.2	Elementos de transmissão
4.2.1	Tipos
4.2.2	Especificação
4.3	Elementos de apoio
4.3.1	Tipos
4.3.2	Especificação
5	DESENHO TÉCNICO DE PROJETO
5.1	Ferramentas de Desenho Assistido por Computador
5.1.1	Simbologia
5.1.2	Recursos de edição
5.1.3	Simulação cinemática
5.2	Posicionamento dos componentes do sistema mecânico
5.3	Desenho mecânico
5.4	Integração e compatibilização de projetos
5.5	Impressão e manipulação de escalas
6	MODELAGEM E SIMULAÇÃO
6.1	Tipos de softwares CAD 3D
6.2	Interfaces de modelamento 3D
6.3	Modelamentos de peças
6.3.1	Aplicação de comandos para desenho 3D
6.3.2	Métodos de construção de desenho 3D
6.3.3	Definição do material para desenho 3D
6.4	Montagens de conjuntos
6.4.1	Aplicação de restrições de movimento
6.4.2	Definição do elementos de fixação
6.4.3	Verificação de interferências
6.4.4	Simulação de movimentos (animação)
6.5	Detalhamento de desenho 2D
6.5.1	Geração de vistas
6.5.2	Cortes
6.5.3	Cotas
6.5.4	Tolerâncias geométricas e dimensionais
6.5.5	Lista de material
6.5.6	Legenda
6.5.7	Informações adicionais
6.6	Modelagem para Impressão 3D
6.6.1	Softwares de fatiamento
6.6.2	Viabilidade do modelo
6.6.3	Configuração do software
6.6.4	Métodos de impressão
6.7	Modelagem para simulação de usinagem - CAM
7	NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO
7.1	Normas Técnicas
7.2	Normas Regulamentadoras

<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>
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.</li> <li>• Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão.</li> </ul>

MÓDULO ESPECÍFICO III		
<b>Unidade Curricular:</b> Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos		<b>Carga Horária:</b> 40horas
<b>Função:</b>		
<p><b>F. 3 :</b> Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>		
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos Acionamentos Eletroeletrônicos		
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas
1. Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos	1.1. Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica projetos de circuitos de acionamentos elétricos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade das instalações</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração</li> </ul>

		<p>de projetos de circuitos de acionamentos elétricos</p>
	<p>1.2. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto</li> <li>• Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</li> <li>• Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas</li> <li>• Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projetos</li> <li>• Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos de acionamentos elétricos</li> </ul>
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos</li> </ul>

		<p>sistemas de circuitos de acionamentos elétricos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando os requisitos e necessidades do cliente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos de acionamentos elétricos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas mecatrônicos</li> <li>• Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de circuitos de acionamentos elétricos</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos para sistemas automatizados de manufatura</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos de acionamentos elétricos para sistemas automatizados de manufatura</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li></ul>

		ser elaborado
	1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos em sistemas mecatrônicos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos em sistemas mecatrônicos</li> </ul>

**CONHECIMENTOS**

1 PESQUISA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

1.1 Coleta de dados

1.2 Seleção de informações

1.3 Análise das informações e conclusões

2 CONCEPÇÃO DO PROJETO

2.1 Definição do escopo

2.2 Etapas de elaboração

2.2.1 Levantamento de dados

2.2.2 Requisitos do projeto

2.2.3 Desenho técnico

2.2.4 Dimensionamento

2.2.5 Detalhamentos

2.2.6 Memorial descritivo

2.3 Análise de viabilidade técnica e econômica

3 DESENHO TÉCNICO DE PROJETO

3.1 Ferramentas de Desenho Assistido por Computador

3.1.1 Simbologia

3.1.2 Recursos de edição

3.1.3 Simulação de circuito

3.2 Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos

3.3 Distribuição dos circuitos

3.4 Diagramas elétricos

3.5 Integração e compatibilização de projetos

3.6 Impressão e manipulação de escalas

4 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

4.1 Conceitual, Básico e Executivo do projeto

4.2 Dados de processo

4.3 Lista de materiais

4.4 Folha de dados de instrumentos e equipamentos

4.5 Planta de classificação da área

4.6 Leiaute do painel

4.7 Lista de cabos/diagrama de fiação

4.8 Diagrama de causa e efeito

4.9 Diagrama de força e comando

4.10 Detalhes típicos de instalação

4.11 Memorial descritivo
4.12 Memorial de cálculo
5 DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DO SISTEMA DE ACIONAMENTOS
5.1 Condutores
5.1.1 Capacidade de condução de corrente (IZ)
5.1.2 Queda de tensão ( $\Delta V$ )
5.1.3 Seção normalizada
5.2 Dispositivos de proteção
5.2.1 Sobrecarga
5.2.2 Curto-circuito
5.2.3 Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS)
5.2.4 Relé de segurança
5.3 Contator
5.3.1 Convencional
5.3.2 Partida suave (soft starter)
5.3.3 Inversor de frequência
5.3.4 Servoconversor
5.4 Método de partida do motor
5.5 Método de acionamento remoto via WEB e APP
6 NORMAS TÉCNICAS (NBR, NORMAS INTERNACIONAIS), NORMAS REGULAMENTADORAS E DOCUMENTAÇÃO
6.1 Normas Técnicas
6.2 Normas Regulamentadoras
6.3 Manual de fabricante
6.4 Procedimentos Técnicos
6.5 Ordem de Serviço
7 GESTÃO DE PROJETOS
7.1 Delimitação de atividades
7.2 Ferramentas da Qualidade
7.3 Definição de etapas
7.4 Previsão de recursos
7.5 Elaboração de cronogramas

### CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

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

## 7.4 METODOLOGIA DE ENSINO

A Metodologia SENAI de Educação Profissional tem como pilar a formação de profissionais por competência, com isso todo projeto pedagógico do curso foi desenvolvido com base em competências de forma que permita o enfrentamento dos desafios impostos pelo mundo do trabalho.

A metodologia prevê um processo de ensino aprendizagem focado no desenvolvimento das competências, com a prática docente fundamentada na utilização

de estratégias de aprendizagem desafiadoras, que objetiva o desenvolvimento de capacidades que favorecem a formação com base em competências. Com isso a proposta pedagógica do curso deve abranger os fundamentos, capacidades e conhecimentos selecionados e deve sempre referenciar aos problemas reais do mundo do trabalho pertinentes ao perfil de conclusão do curso.

A prática docente deve ser o resultado de um conjunto de ações didático-pedagógicas empregadas para desenvolver, de maneira integrada e complementar, os processos de ensino e aprendizagem. É papel do docente planejar, organizar, propor situações de aprendizagem e mediá-las, favorecendo a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades que sustentam as competências explicitadas no perfil profissional.

A metodologia tem como foco a aplicação de várias Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras tais como Situação-Problema, Estudo de Caso, Projeto e Pesquisa Aplicada. Vale ressaltar que além das estratégias de aprendizagem desafiadoras apresentadas, o docente deve escolher outras estratégias de ensino complementares que também possam contribuir para o desenvolvimento das capacidades e dos conhecimentos para favorecer uma aprendizagem mais efetiva.

As estratégias de aprendizagem desafiadoras devem ser planejadas e redigidas de maneira a levar o aluno à reflexão e à tomada de decisão sobre as ações que serão realizadas para a sua solução. O docente deve considerar a possibilidade de a estratégia de aprendizagem desafiadora admitir sempre uma ou mais soluções.

Segue algumas sugestões de intervenções mediadoras (práticas pedagógicas) que podem ser trabalhadas no curso:

### 1) Situações de aprendizagem

**Objetivo:** A situação de aprendizagem não se refere apenas uma atividade, mas um conjunto de ações que norteiam o desenvolvimento da prática docente. Situação-Problema é uma Estratégia de Aprendizagem Desafiadora que apresenta ao aluno uma situação real ou hipotética, de ordem teórica e prática, própria de uma determinada ocupação e dentro de um contexto que a torna altamente significativa. Sua proposição deve envolver elementos relevantes na caracterização de um desempenho profissional, levando o aluno a mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes na busca de soluções para o problema proposto.

- **Avaliação de aproveitamento:** a forma de avaliar está alinhada a forma de construir o conhecimento, empregando estratégias e instrumentos de avaliação

que oportunizem o estudante fazer e refazer, para que ocorra realmente a compreensão do processo.

- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Períodos de execução:** durante o período letivo.

**2) Estudo de Casos:**

- **Objetivo:** explorar o potencial do aluno, a partir de problemas práticos onde a realidade das empresas da região é retratada.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

**3) Projetos Integradores:**

- **Objetivo:** consolidar as competências estudadas nas diferentes unidades curriculares, através da necessidade de se utilizar competências distintas visando resolver um problema específico ou criação solicitada.
- **Atividades:** elaboração de projetos que podem envolver conteúdos abordados em mais de uma unidade curricular e/ou módulo.
- **Avaliação de aproveitamento:** dar-se-á através da análise do resultado final do projeto, avaliando-se as habilidades de abordagem do problema oferecido e das competências demonstradas através do resultado apresentado.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

**4) Palestras técnicas, participação em eventos, seminários, workshops, painel:**

- **Objetivo:** promover a integração dos alunos e fornecer informações e atualizadas da área de automação.
- **Avaliação de aproveitamento:** os alunos deverão demonstrar compreensão dos processos observados, através de atividades com análise e opiniões individuais ou em grupos, tendo os docentes como mediadores.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

**5) Mostras individuais e em grupos:**

- **Objetivo:** apresentar trabalhos práticos baseados nos conhecimentos, habilidades e atitudes adquiridas ao longo do curso.

- **Avaliação de aproveitamento:** durante as apresentações os professores identificarão a aplicação e profundidade dos conhecimentos, habilidades e atitudes desenvolvidas nos seus respectivos componentes curriculares.
  - **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
  - **Período de execução:** durante o período letivo.
- 6) **Aula prática:**
- **Objetivo:** executar tarefas práticas pré-estabelecidas nos planos de aula, com o intuito de aperfeiçoar as habilidades previstas em cada componente curricular.
  - **Avaliação de aproveitamento:** através dos trabalhos materializados.
  - **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
  - **Período de execução:** durante o período letivo.
- 7) **Aulas dialogadas:**
- **Objetivo:** mediar e compartilhar conhecimentos e informações, com o intuito de apresentar novos conceitos contribuindo de forma decisiva para a formação do futuro profissional de automação.
  - **Atividades:** apresentação ao grupo dos objetivos do estudo, exposição do tema por determinado período, diálogo com espaço para questionamentos, críticas e solução de dúvidas.
  - **Avaliação de aproveitamento:** participação nas discussões, registro e socialização das discussões.
  - **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
  - **Período de execução:** durante o período letivo.
- 8) **Avaliações apresentações de trabalhos:**
- **Objetivo:** buscar a assimilação progressiva, cumulativa e formativa dos conhecimentos adquiridos no decorrer do curso.
  - **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
  - **Período de execução:** durante o período letivo.
- 9) **Visitas Técnicas:**
- **Objetivo:** dar oportunidade aos alunos de contextualização de conceitos e conhecimentos adquiridos na fase escolar, através da observação e identificação de processos produtivos de empresas e laboratórios ligados ao sistema da automação.

- **Avaliação de aproveitamento:** os alunos deverão demonstrar compreensão dos processos observados, através de relatórios escritos, exposições individuais ou em grupo, workshops, painéis de debates e outras possibilidades que surgirem, tendo docentes como mediador, entre outros.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todos as unidades.
- **Períodos de execução:** durante o período letivo.

#### 7.4.1 **Projetos Interdisciplinares** (Quando houver estágio obrigatório para cursos de habilitação técnica)

Os Projetos Interdisciplinares são propostos pela instituição ou pelos docentes e mobilizados em situações típicas do mundo do trabalho. Nesse caso, assumem um caráter interdisciplinar, visto que o foco deve ser o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas a serem desenvolvidas nas unidades curriculares, inseridas em um contexto desafiador e significativo, que despertam o interesse do aluno para inovação, resolução de problemas e empreendedorismo.

Reveste-se de uma intencionalidade altamente contextualizada e interdisciplinar. Sua prática, deve ser sistematizada, deve tanto desenvolver quanto consolidar uma aprendizagem, que permita e prepare o aluno para solucionar problemas simples e complexos, o trabalho em equipe, a raciocinar e refletir diante das novas situações e com uma formação que o permita acompanhar as mudanças e as inovações alinhadas a situações reais do mundo do trabalho.

O planejamento é a etapa que os instrutores em conjunto com a equipe pedagógica definem e decidem de acordo com as capacidades técnicas que serão desenvolvidas no decorrer dos módulos, e como os problemas, desafios serão criados e propostos aos alunos. Os docentes devem inicialmente, refletir sobre a proposta do projeto/desafio a ser proposto que envolva as situações de aprendizagem e o desenvolvimento de capacidades técnicas e atitudinais alinhadas as atividades e conhecimentos trabalhados em sala de aula, reforçando assim o uso da Metodologia SENAI de Educação Profissional e das estratégias de aprendizagem desafiadora mais adequada ao perfil.

A partir dessa reflexão, definir coletivamente com os instrutores das demais unidades curriculares as capacidades técnicas que, ao serem organizadas pedagogicamente, possam desafiar e dar origem ao projeto interdisciplinar que levem ao aluno em contato com a realidade e estimular os alunos a **pesquisar, inovar, resolver problemas e buscar saídas para as questões apresentadas.**

O projeto interdisciplinar deve proporcionar aos alunos uma visão sistêmica e favorecer o exercício da tomada de decisão em situações inovadoras, permitir aos alunos mobilizar, coletivamente, os conhecimentos na geração de novas ideias, exercitando importantes capacidades técnicas para o seu desempenho profissional, como o pensamento criativo, a autonomia e a inovação e a tecnologia.

Com intuito de incentivar a inovação, o projeto interdisciplinar deve mobilizar a criatividade dos alunos estimulando o livre pensar, o interesse pelo novo, o pensamento divergente, a aceitação da dúvida como propulsora do pensar, a imaginação e o pensamento prospectivo com o objetivo de lançar o olhar para a inovação. Ao incentivar o pensamento criativo/divergente, o docente oportuniza aprendizagens que vão além da mera reprodução da realidade, propiciando a descoberta de novas perspectivas e a inovação.

Com vista a garantir a padronização e alinhamento a Metodologia SENAI de Educação, os docentes devem utilizar como meio para a construção do projeto interdisciplinar a Plataforma Mundo SENAI Docente.

Os projetos interdisciplinares deverão ser apresentados aos discentes impreterivelmente até a 2ª semana de aula do 1º módulo correspondente ao projeto. Serão desenvolvidos em grupo, no mínimo 3 no máximo 4, e serão avaliados e conceituados por meio de critérios estabelecidos pelos docentes.

As unidades curriculares constante do Projeto Interdisciplinar 1, 2 e 3 possuem carga horária de 20 horas, serão destinadas para finalização, integração e apresentação pelos alunos dos resultados, a uma banca de avaliadores composta pelos docentes do (s) módulo (s) e equipe pedagógica.

As atividades propostas nos projetos entre outros serão desenvolvidas paralelo aos módulos correspondentes, como atividades extracurriculares, sob a orientação dos docentes.

#### **7.4.2 Estágio Supervisionado**

Tendo em vista a importância de incentivar o estágio para o desenvolvimento das habilidades e competências próprias da atividade profissional do curso Técnico, proporcionando o diálogo entre a teoria e a prática, permitindo uma interação maior com o mercado de trabalho e a atuação profissional, o SENAI irá apoiar o aluno que tiver interesse de desenvolver o **estágio curricular não obrigatório**.

O estágio não obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, proporcionada ao aluno regularmente matriculado e com frequência efetiva em um determinado curso técnico com a finalidade de realizar atividades específicas em consonância com perfil profissional de conclusão do curso.

O estágio não obrigatório pode ser realizado pelos alunos que tiverem interesse e que concluir a partir das unidades curriculares do módulo específico I da matriz curricular.

A carga horária mínima para o aluno que optar em realizar o estágio curricular não obrigatório é de 160 horas, que deve ser deve ser apostilada e registrada nos registros escolares dos alunos que as realizarem e nos respectivos históricos escolares.

O aluno que tiver interesse deve entrar em contato com o Coordenador de Estágio da Unidade para que este, conforme a legislação vigente aplicável, faça a intermediação do contrato de estágio, junto as indústrias da região e demais parceiros.

Para atendimento ao estágio não obrigatório deve cumprir o previsto na legislação do Estágio e manual do estágio do SENAI.

### **7.4.3 Atividades Complementares**

As atividades complementares e extracurriculares constituem ações e atividades adicionais, paralelas às demais atividades do curso e que devem ser desenvolvidas ao longo do curso técnico, por meio de estudos e práticas independentes, presenciais e/ou à distância, integralizando as unidades curriculares e os conhecimentos adquiridos no do ambiente escolar.

Visa incentivar a participação dos alunos, em práticas curriculares multidisciplinar, abrangendo estudos e atividades independentes, transversais, opcionais, interdisciplinares e ainda enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, instigando a participação do aluno do curso técnico em atividades que privilegiem a construção de comportamentos sociais, humanos, culturais e profissionais, alargando o seu currículo com experiências e vivências que contribuem para sua formação pessoal e profissional.

Dessa forma, o aluno poderá desenvolver as competências requeridas no mercado de trabalho, sendo orientado a buscar novos conhecimentos e aprofundar em temas relacionados ao curso, participando de eventos diversos, bem como realizando ações que contribuam para formação de um perfil profissional empreendedor, com iniciativa, capacidade de liderança e com habilidades para gerenciar mudanças, e acima

de tudo, um perfil profissional autoconfiante, capaz de construir suas próprias oportunidades, requisito este indispensável ao profissional de hoje.

São consideradas atividades complementares participação em eventos internos e externos da instituição tais como congressos, seminários, palestras, visitas técnicas, conferências, teleconferências, simpósios, atividades culturais, participação em exposições ou feiras, realização de cursos na modalidade a distância com o objetivo a difusão e/ou compartilhamento de informações, entre outros que possam enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

Deve ser incentivado a participação nos eventos pelos instrutores e especialistas do curso e desenvolvida no decorrer o curso, sempre alinhando as atividades as capacidades técnicas a serem desenvolvidas e ao perfil de conclusão do curso.

As horas destinadas às atividades complementares do curso técnico em Mecatrônica não irá compor a carga horária total do curso.

## 8 CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

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

No SENAI Tocantins, a avaliação é entendida de três formas: diagnóstica, formativa e somativa:

- **Diagnóstica:** possibilita o acompanhamento sistemático do processo de desenvolvimento de competências e visa identificar lacunas de aprendizagem e dificuldades dos alunos, de modo a redirecionar os métodos utilizados para favorecer o sucesso de cada empreendimento educacional;

- **Formativa:** fornece informações ao aluno e ao docente, durante o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem, seja ele o desenvolvimento de uma situação de aprendizagem, de componente curricular ou de módulo; permite localizar os pontos a serem melhorados e indica, ainda, deficiências em relação a procedimentos de ensino e de avaliação adotados; permite decisões de redirecionamento do ensino e da aprendizagem, tendo em vista garantir a sua qualidade ao longo de um processo formativo; tem uma perspectiva orientadora que, neste caso, permite aos alunos e o docente uma visão mais ampla e real das suas atuações;

- **Somativa:** permite julgar o mérito ou valor da aprendizagem e ocorre ao final de uma etapa do processo de ensino e aprendizagem, seja ela uma situação de

aprendizagem desenvolvida, o componente curricular, o módulo ou o conjunto de módulos que configuram o curso; tem função administrativa, uma vez que permite decidir sobre a promoção ou retenção do aluno, considerando o nível escolar em que ele se encontra; as informações, obtidas com esta avaliação ao final de uma etapa ou de um processo, podem se constituir em informações diagnósticas para a etapa subsequente do ensino.

A avaliação da aprendizagem é realizada pelo docente continuamente, por meio de várias estratégias e apresentação de situações-problema, sendo que estas consistem em desafios que mobilizam o aluno para desenvolvimento de produtos significativos.

Os instrumentos e estratégias de avaliação devem contemplar o desenvolvimento de competências, e para tal o aluno deve apropriar-se de conhecimentos, habilidades e atitudes que podem ser verificados pelo docente por meio da observação do protagonismo e do desempenho do aluno em:

- Elaboração e apresentação de pesquisas;
- Participação em debates;
- Elaboração de conceitos;
- Formulação de perguntas;
- Resolução de atividades práticas ou teóricas;
- Entrevistas (elaboração, aplicação, interpretação e apresentação);
- Desenvolvimento e/ou desempenho em jogos, simulações, dramatizações e teatralização;
- Capacidade de observação;
- Aplicação de método de trabalho prático ou teórico formal;
- Capacidade de arguição;
- Avaliação dos produtos desenvolvidos e teste de funcionamento, caso seja aula prática;
- Análise de acabamento parcial e final dos produtos desenvolvidos;
- Comparação de especificações ou com o padrão solicitado, dados e informações;
- Análise de conformidade se for o caso (especificações técnicas, normas, etc.);
- Capacidade de observação sistematizada e formal;
- Desempenho em atividades simuladas;
- Questionamentos realizados em sala;
- Auto avaliação;
- Atitude em dinâmicas de grupo;

- Qualidade no atendimento/relacionamento durante o desenvolvimento de situações problema e produtos;
- Postura ética no desenvolvimento das aulas e avaliações;
- Assiduidade.

Outros instrumentos e estratégias avaliativas podem ser planejados e utilizados pelo docente além dos apresentados. A avaliação, parte integrante dos processos de ensino e de aprendizagem, é realizada conforme os seguintes princípios:

- Preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- Explicitação dos critérios de avaliação para o discente;
- Diversificação de instrumentos e estratégias de avaliação;
- Estímulo ao desenvolvimento da atitude de auto avaliação por parte do discente.

## 9 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDAS

O aproveitamento de estudos adquiridos por meios formais reportar-se-á ao definido em Regimento Escolar.

### 10) INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E RECURSOS TECNOLÓGICOS

<b>Nome do Laboratório:</b>	Laboratório de Eletrônica		
<b>Localização:</b>	Sala 18		
<b>Área física:</b>	45,56 m <sup>2</sup>		
<b>Mobiliário</b>			<b>Quantidade</b>
Cadeira			25
Quadro branco			1
Mesa			1
<b>Equipamentos e Recursos Tecnológicos</b>			<b>Quantidade</b>
Conjunto didático de eletroeletrônica _ FESTO			12
Kit de Ferramentas para Eletrônica, Solda, Lupa e Maleta			12
Data Show			1
Caixa de Som			1
Ar Condicionado			1

<b>Nome do Laboratório:</b>	Laboratório de Metalmeccânica	
<b>Localização:</b>	Metalmeccânica	
<b>Área física:</b>	260 m <sup>2</sup>	
<b>Mobiliário</b>		<b>Quantidade</b>
<b>Equipamentos e Recursos Tecnológicos</b>		<b>Quantidade</b>
Torno CNC		1
Eletroerosão		1
Torno Mecânico		8

<b>Nome do Laboratório:</b>	Laboratório de Hidráulica e Pneumática	
<b>Localização:</b>	Sala Olímpica – Bloco Energia	
<b>Área física:</b>	54,15 m <sup>2</sup>	
<b>Mobiliário</b>		<b>Quantidade</b>
Cadeira		1
Quadro branco		1
Mesa		1
<b>Equipamentos e Recursos Tecnológicos</b>		<b>Quantidade</b>
Kit Didático Eletropneumática, Eletro-hidráulica e Sensores (SOFTWARE E Licenças inclusos)		6
Data Show		1
Caixa de Som		1
Ar Condicionado		2
Kit Didático Eletropneumática, Eletro-hidráulica e Sensores (SOFTWARE E Licenças inclusos)		6

<b>Nome do Laboratório:</b>	Laboratório de Instrumentação e Controle	
<b>Localização:</b>	Automação Industrial	
<b>Área física:</b>	45,56 m <sup>2</sup>	
<b>Mobiliário</b>		<b>Quantidade</b>
Cadeira		1
Mesa		1
<b>Equipamentos e Recursos Tecnológicos</b>		<b>Quantidade</b>
Bancada de Controle de Processos - MICRODESTILARIA (SOFTWARE E Licença inclusos)		1
Ar Condicionado		1

<b>Nome do Laboratório:</b>	Laboratório de Mecatrônica	
<b>Localização:</b>	Automação Industrial	
<b>Área física:</b>	46,35 m <sup>2</sup>	

Mobiliário	Quantidade
Cadeira	30
Quadro branco	1
Mesa	1
Equipamentos e Recursos Tecnológicos	Quantidade
Planta de Manufatura Integrada	1
Braço Robótico	2
Data Show	1
Caixa de Som	1
Ar Condicionado	1

## 11) ACERVO BIBLIOGRÁFICO

TÍTULO	QTDE. VOLUMES
N.A	

## 12) RECURSOS HUMANOS

NOME	FORMAÇÃO ESCOLAR	FUNÇÃO	UNIDADES CURRICULARES
Evandro Rodrigues Lima	Licenciatura Plena em Letras Pós em Administração Escolar	Gerente	N/A
Maria Francilene de Alencar	Licenciatura em Pedagogia	Coordenadora Pedagógica	N/A
Francisco Rodrigues dos Santos	Técnico em Eletrotécnica Técnico em Automação/ Mecatrônica Licenciatura em Física	Instrutor	Introdução a Qualidade e Produtividade; Saúde e Segurança no Trabalho; Introdução a Indústria 4.0; Introdução ao Desenvolvimento de Projetos; Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação; Sustentabilidade nos Processos Industriais;

			<p>Fundamentos de Eletroeletrônica;</p> <p>Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados;</p> <p>Mecânica Aplicada à Sistemas Mecatrônicos;</p> <p>Acionamentos Eletroeletrônicos;</p> <p>Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação;</p> <p>Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos;</p> <p>Sistemas Eletrônicos;</p> <p>Sistemas Microcontrolados;</p> <p>Sistemas de Supervisão e Controle; Sistemas Lógicos Programáveis;</p> <p>Modelagem de Projetos de Inovação; Manutenção de Sistemas Mecatrônicos;</p> <p>Gestão de Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos;</p> <p>Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos;</p> <p>Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos;</p> <p>Projetos de Sistemas Embarcados;</p> <p>Prototipagem de Negócios Inovadores; Implementação de Negócios Inovadores;</p> <p>Projetos de Sistemas Mecatrônicos.</p>
--	--	--	--

<p>Gerlon Pompeu Paes</p>	<p>Engenheiro Eletricista Automação/ Mecatrônica</p>	<p>Instrutor</p>	<p>Introdução a Qualidade e Produtividade; Saúde e Segurança no Trabalho; Introdução a Indústria 4.0; Introdução ao Desenvolvimento de Projetos; Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação; Sustentabilidade nos Processos Industriais; Fundamentos de Eletroeletrônica; Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados; Mecânica Aplicada à Sistemas Mecatrônicos; Acionamentos Eletroeletrônicos; Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação; Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos; Sistemas Eletrônicos; Sistemas Microcontrolados; Sistemas de Supervisão e Controle; Sistemas Lógicos Programáveis; Modelagem de Projetos de Inovação; Manutenção de Sistemas Mecatrônicos; Gestão de Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos;</p>
---------------------------	--	------------------	--

			Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos; Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos; Projetos de Sistemas Embarcados; Prototipagem de Negócios Inovadores; Implementação de Negócios Inovadores; Projetos de Sistemas Mecatrônicos.
Rafael Coelho Lima	Analista em Desenvolvimento de Sistemas - TI	Instrutor	Lógica de Programação; Comunicação e Informática Aplicada;
Willian Artur da Silva	Técnico em Eletrotécnica e Técnico em Mecânica – Metalmeccânica	Instrutor	Processos de Fabricação Mecânica; Projetos de Componentes Mecânicos.

### 13) DIPLOMAS E CERTIFICADOS

Ao aluno que concluir, com aproveitamento, a fase escolar no SENAI e apresentar o certificado de conclusão do ensino médio, será conferido o diploma de “Aprendizagem Técnico em Mecatrônica”, com validade em território nacional.

O aluno que não comprovar a conclusão do ensino médio poderá receber uma declaração, quando solicitado, constando que o aluno concluiu a fase escolar no curso técnico do SENAI e que o mesmo somente será habilitado e receberá o diploma de Técnico em Mecatrônica quando comprovar junto à secretaria escolar da Unidade o atendimento a esse requisito.

Será conferido o certificado de Técnico em Mecatrônica ao aluno que concluir o curso com aproveitamento satisfatório em todas as unidades curriculares e realizar a prática profissional curricular na empresa

### 14) RECURSOS FINANCEIROS

Para implantação do curso “Técnico em Mecatrônica”, os recursos financeiros previstos para custear os investimentos necessários para o funcionamento do curso são

suficientes. Os recursos financeiros para custeio e investimentos estão previstos no orçamento do Departamento Regional do Tocantins.

## 15) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Itinerário Nacional de Educação Profissional da área da Automação e Mecatrônica Versão 2024.

## 10. CONTROLE DE RESOLUÇÕES

RESOLUÇÃO	FINALIDADE
026/2024	1. A atualização do plano de <b>Curso Técnico em Mecatrônica</b> constante do Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, a ser ofertado pelo SENAI-DR/TO, no Centro de Educação e Tecnologia – CETEC Araguaína, situado na Avenida Dom Emanuel, nº 1347 Bairro Senador, Araguaína – TO, CEP 77.823-560. cuja matriz curricular apresenta a carga horária total de 1360 horas, com vigência até 24 de outubro de 2024

## 11. CONTROLE DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO
0	12/11/2024	Criação do curso.



**PROPOSIÇÃO Nº 026/2024**

**"DISPÕE SOBRE A ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA OFERTADO PELO CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA - CETEC ARAGUAINA."**

O substituto do presidente do Conselho Regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional do Tocantins, no uso de suas atribuições;

**CONSIDERANDO** o Art. 20 da Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, que autoriza os Serviços Nacionais de Aprendizagem a integrar o Sistema Federal de Ensino;

**CONSIDERANDO** a Portaria nº 984, de 27 de julho de 2012, que dispõe sobre a integração dos Serviços Nacionais de Aprendizagem ao Sistema Federal de Ensino, para oferta de cursos técnicos de nível médio;

**CONSIDERANDO** a Resolução CNI nº 11, de 25 de março de 2015, que aprova o Regulamento que integra o SENAI ao Sistema Federal de Ensino;

**CONSIDERANDO** a Resolução CNE/CP nº 01, de 05 de janeiro de 2021, que define as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional técnica de nível médio.

**PROPÕE:**

1. A atualização do plano de curso **Técnico em Mecatrônica** constante do eixo tecnológico Controle e Processos Industriais, a ser ofertado pelo SENAI-DR/TO no Centro de Educação e Tecnologia - CETEC Araguaína, localizado na Avenida Dom Emanuel, nº 1347, Bairro Senador, Araguaína – TO, CEP 77.813-520, cuja matriz curricular apresenta um total de 1360 horas, com vigência até 24 de outubro de 2029.

Palmas -TO, 24 de outubro 2024.

  
**Carlos Augusto Suzana**

Substituto do Presidente do Conselho Regional do SENAI –TO





## RESOLUÇÃO CR/TO Nº 026/2024

O substituto do presidente do Conselho Regional do **Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional do Tocantins**, no uso de suas atribuições;

**CONSIDERANDO** que o Art. 20 da Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, que autoriza os Serviços Nacionais de Aprendizagem a integrar o Sistema Federal de Ensino;

**CONSIDERANDO** a Portaria nº 984, de 27 de julho de 2012, que dispõe sobre a integração dos Serviços Nacionais de Aprendizagem ao Sistema Federal de Ensino, para oferta de cursos técnicos de nível médio;

**CONSIDERANDO** a Resolução CNI nº 11, de 25 de março de 2015, que aprova o Regulamento que integra o SENAI ao Sistema Federal de Ensino;

**CONSIDERANDO** a Resolução CNE/CP nº 01, de 05 de janeiro de 2021, que define as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional técnica de nível médio.

### RESOLVE:

1. Autorizar a atualização do plano de curso **Técnico em Mecatrônica** constante do eixo tecnológico Controle e Processos Industriais, a ser ofertado pelo SENAI-DR/TO no Centro de Educação e Tecnologia - CETEC Araguaína, localizado na Avenida Dom Emanuel, nº 1347, Bairro Senador, Araguaína – TO, CEP 77.813-520, cuja matriz curricular apresenta um total de 1360 horas, com vigência até 24 de outubro de 2029.
2. Esta resolução entra em vigor na data de sua assinatura.

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

Palmas -TO, 24 de outubro de 2024.

  
**Carlos Augusto Suzana**

Substituto do Presidente do Conselho Regional do SENAI –TO

