



**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial  
Departamento Regional de São Paulo**

**Faculdade Senai São Paulo**

**Campus Anchieta – Vila Mariana**

**Projeto Pedagógico do Curso Superior**

**Eixo Tecnológico  
Controle e Processos Industriais**

**Graduação  
Tecnólogo em Eletrônica Industrial**

**São Paulo**

## **SENAI-SP, 2024**

### **CONSELHO REGIONAL<sup>1</sup>**

#### ***Presidente***

Josué Christiano Gomes da Silva

#### **Representantes das Atividades Industriais**

##### ***Titulares***

Antonio Carlos Teixeira Álvares

Pedro Constantino Evangelinos

Saulo Pucci Bueno

Wayner Machado da Silva

##### ***Suplentes***

Antonio Carlos Fiola Silva

José Romeu Ferraz Neto

Paulo Vieira

Pedro Guimarães Fernandes

#### **Representantes das Categorias Econômicas dos Transportes, das Comunicações e da Pesca**

##### ***Titular***

Aluizio Bretas Byrro

##### ***Suplente***

Irineu Govêa

#### **Diretor Regional**

Ricardo Figueiredo Terra

#### **Representantes do Ministério do Trabalho e Emprego**

##### ***Titular***

Marcus Alves de Mello

##### ***Suplente***

Marco Antonio Melchior

#### **Representantes do Ministério da Educação**

##### ***Titular***

Wagner Alves Carvalho

##### ***Suplente***

Garabed Kenchian

#### **Representante dos Trabalhadores da Indústria**

##### ***Titular***

Antonio de Sousa Ramalho Junior

##### ***Suplente***

Eleuza de Cássia Bufelli Macari

---

<sup>1</sup> Disponível em <<https://www.sp.senai.br/o-senai/conselho>>. Acesso em 08 de março de 2024.

## SUMÁRIO

<b>1. DISPOSITIVOS LEGAIS .....</b>	<b>9</b>
<b>2. IDENTIFICAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
2.1. Identificação do curso .....	11
2.2. Identificação da mantenedora .....	12
2.3. Identificação da mantida .....	12
<b>3. INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS .....</b>	<b>13</b>
3.1. Mantenedora.....	13
3.1.1. Serviços educacionais .....	14
3.1.2. Serviços técnicos e tecnológicos .....	15
3.1.3. Faculdades .....	17
3.2. Mantida.....	18
3.2.1. Faculdade Senai São Paulo.....	18
3.2.2. Campus Anchieta .....	20
3.2.3. Contexto tecnológico .....	23
3.2.4. Inserção regional .....	24
3.3. Políticas institucionais no âmbito do curso .....	25
3.3.1. Missão, visão e valores.....	25
3.3.2. Políticas de ensino.....	26
3.3.3. Políticas de pesquisa .....	30
3.3.4. Políticas de extensão.....	31
<b>4. METAS DO PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (PNE) .....</b>	<b>33</b>
4.1. Diretrizes do PNE .....	33
4.2. Objetivos e metas do PNE .....	34
<b>5. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>36</b>
<b>6. OBJETIVOS.....</b>	<b>38</b>
6.1. Objetivo geral.....	38
6.2. Objetivos específicos .....	38
<b>7. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO .....</b>	<b>40</b>
<b>8. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO E DE CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
8.1. Comitês técnicos.....	42
8.1.1. Comitê técnico de especialistas do Senai-SP .....	42
8.1.2. Comitê técnico setorial nacional.....	43
8.2. Competências profissionais específicas.....	44
8.2.1. Competência geral e funções .....	45

8.2.2. Subfunções e padrões de desempenho relacionados a função 1 .....	46
8.2.3. Subfunções e padrões de desempenho relacionados a função 2 .....	47
8.2.4. Subfunções e padrões de desempenho relacionados a função 3 .....	48
8.2.5. Subfunções e padrões de desempenho relacionados a função 4 .....	49
8.3. Competências socioemocionais .....	50
8.4. Contexto de trabalho .....	51
8.4.1. Meios de produção .....	51
8.4.2. Métodos e técnicas de trabalho .....	54
8.4.3. Principais tendências de difusão tecnológica (aquisição e uso) para o setor de eletroeletrônica para os próximos 5, 10 e 15 anos .....	55
8.4.4. Principais mudanças organizacionais para o setor de Eletroeletrônica para os próximos 5 e 10 anos .....	56
8.4.5. Condições de trabalho .....	57
8.4.6. Posição no processo produtivo .....	58
8.4.7. Formação profissional relacionada à graduação .....	59
8.5. Possíveis ocupações intermediárias para o mercado de trabalho .....	59
<b>9. ESTRUTURA CURRICULAR .....</b>	<b>61</b>
9.1. Itinerário Formativo .....	61
9.2. Organização Curricular .....	64
9.3. Quadro de organização curricular .....	65
<b>10. CONTEÚDOS CURRICULARES .....</b>	<b>68</b>
10.1. Módulo básico .....	68
10.2. Módulo específico .....	68
10.2.1. Módulo Específico I .....	69
10.2.2. Módulo específico II .....	70
10.2.3. Módulo específico III .....	71
10.2.4. Módulo específico IV .....	71
10.3. Módulo comum .....	72
10.4. Módulo projetos integradores .....	74
10.5. Unidades curriculares eletivas .....	78
10.6. Atividades de extensão .....	78
10.6.1. Programas de extensão .....	80
10.6.2. Desenvolvimento dos programas e projetos de extensão .....	84
10.7. Libras .....	85
10.8. Educação ambiental .....	85
10.9. Educação em direitos humanos .....	87
10.10. Educação das relações étnico-raciais .....	88
10.11. Ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena .....	89

10.12. Participação dos estudantes em programa / projetos de iniciação científica ou em prática de investigação .....	89
10.13. Hora-aula.....	90
10.13.1. Conceituação .....	91
10.13.2. Ação institucional .....	92
10.14. Ementa de conteúdos formativos.....	93
<b>11. METODOLOGIA .....</b>	<b>276</b>
11.1. Princípios norteadores da prática pedagógica .....	276
11.1.1. Desenvolvimento de competências e capacidades .....	276
11.1.2. Proximidade entre o mundo do trabalho e práticas sociais .....	277
11.1.3. Estratégias de aprendizagem desafiadoras.....	278
11.1.4. Interdisciplinaridade .....	278
11.1.5. Mediação da aprendizagem .....	279
11.1.6. Aprendizagem significativa.....	280
11.1.7. Aprender a aprender .....	281
11.1.8. Integração entre teoria e prática.....	282
11.1.9. Incentivo ao pensamento criativo e à inovação .....	283
11.1.10. Incentivo ao uso de tecnologias educacionais.....	284
11.1.11. Avaliação da aprendizagem .....	285
11.2. Diretrizes para a prática pedagógica .....	286
11.2.1. Papel do docente e do docente/tutor .....	286
11.2.2. Papel da coordenação técnica e pedagógica .....	287
11.2.3. Papel do designer instrucional ou educacional.....	288
11.2.4. Recomendações para a implementação do curso .....	288
<b>12. APOIO AO ESTUDANTE.....</b>	<b>291</b>
12.1. Apoio psicopedagógico.....	292
12.2. Estímulo à permanência .....	294
12.2.1. Bolsa de responsabilidade social .....	294
12.2.2. Bolsa de monitoria e iniciação científica .....	294
12.2.3. Desconto financeiro.....	294
12.2.4. Programa de concessão de bolsa permanência.....	294
12.3. Estágio não obrigatório.....	295
12.4. Monitoria.....	295
12.5. Nivelamento.....	296
12.6. Intercâmbios .....	297
12.7. Acessibilidade.....	298
12.7.1. Estudantes com deficiência física.....	298
12.7.2. Estudantes com deficiência visual.....	299

12.7.3. Estudantes com deficiência auditiva.....	299
12.7.4. Transtorno de espectro autista (TEA).....	300
12.7.5. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) e outros.....	300
<b>13. GESTÃO DO CURSO E OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA</b>	
<b>301</b>	
13.1. Comissão própria de avaliação (CPA).....	301
13.2. Núcleo docente estruturante (NDE).....	302
13.2.1. Perspectiva do planejamento do ensino.....	303
13.2.2. Perspectiva do desenvolvimento das aulas.....	303
13.2.3. Perspectiva da avaliação da aprendizagem.....	303
13.2.4. Perspectiva dos relacionamentos.....	303
13.2.5. Perspectivas de acompanhamento pedagógico da ação docente.....	303
13.2.6. Perspectiva dos processos administrativos.....	303
13.2.7. Perspectiva do processo de comunicação.....	304
13.2.8. Perspectiva da ambiência.....	304
<b>14. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO SENAI-SP.....</b>	<b>305</b>
14.1. Histórico.....	305
14.2. Metodologia e processo de desenvolvimento EaD.....	306
14.3. Modelo pedagógico.....	308
14.4. Atividades de tutoria.....	309
14.4.1. Docente/tutor.....	310
14.4.2. Monitor.....	310
14.5. Conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias às atividades de tutoria.....	311
14.6. Ambiente virtual de aprendizagem.....	312
14.7. Material didático.....	313
14.8. Processos de controle de produção ou distribuição de material didático.....	314
<b>15. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>316</b>
<b>16. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES.....</b>	<b>319</b>
<b>17. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....</b>	<b>321</b>
17.1. Procedimentos de acompanhamento e de avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem.....	321
17.1.1. Pressupostos.....	321
17.1.2. Técnicas e instrumentos de avaliação.....	322
17.1.3. Critérios de avaliação.....	323
17.1.4. Níveis de desempenho.....	323
17.1.5. Síntese de desempenhos.....	324

17.1.6. Menção final.....	325
<b>18. NÚMERO DE VAGAS.....</b>	<b>326</b>
<b>19. CORPO DOCENTE E TUTORIAL.....</b>	<b>327</b>
19.1. Núcleo docente estruturante.....	327
19.2. Equipe multidisciplinar.....	329
19.3. Equipe de apoio educacional.....	330
19.4. Coordenação.....	331
19.4.1. Formação acadêmica.....	331
19.4.2. Experiência profissional.....	331
19.4.3. Atuação do coordenador.....	332
19.4.4. Regime de trabalho do coordenador do curso.....	334
19.5. Corpo docente: titulação.....	334
19.6. Regime de trabalho do corpo docente do curso.....	335
19.7. Experiência profissional do docente.....	336
19.8. Experiência no exercício da docência superior.....	337
19.9. Experiência no exercício da docência e tutoria na educação a distância.....	339
19.10. Titulação e formação do corpo de docentes e tutores na educação a distância....	340
19.11. Interação entre tutores, docentes e coordenadores de curso a distância.....	341
19.12. Produção científica, cultural, artística ou tecnológica.....	342
19.13. Atuação do colegiado de curso.....	343
<b>20. INFRAESTRUTURA FÍSICA E TECNOLÓGICA.....</b>	<b>345</b>
20.1. Espaço de trabalho para docentes em tempo integral.....	345
20.2. Espaço de trabalho para o coordenador.....	345
20.3. Sala coletiva de professores.....	346
20.4. Sala de aula.....	346
20.5. Acesso dos estudantes a equipamentos de informática.....	347
20.6. Biblioteca.....	347
20.6.1. Objetivos.....	347
20.6.2. Horário de funcionamento.....	348
20.6.3. Infraestrutura e equipamentos.....	348
20.6.4. Serviços.....	349
20.6.5. Acervo.....	350
20.6.6. Atualização do acervo.....	350
20.6.7. Políticas de desenvolvimento do acervo.....	350
20.7. Laboratórios didáticos de formação básica.....	351
20.7.1. Laboratório de Eletrônica de Potência.....	351
20.7.2. Laboratório de Eletricidade.....	352
20.7.3. Laboratório de Eletrônica Analógica.....	352

20.7.4. Laboratório de Eletrônica Digital.....	353
20.7.5. Laboratório de Informática 1.....	353
20.7.6. Laboratório de Pneumática e Hidráulica.....	354
20.8. Laboratórios didáticos de formação específica.....	355
20.8.1. Laboratório de Informática 2.....	355
20.8.2. Laboratório de Manufatura Integrada.....	355
20.8.3. Laboratório de Robótica.....	356
20.8.4. Laboratório de Automação Industrial.....	356
20.8.5. Laboratório de Eletrônica de Potência.....	357
20.8.6. Laboratório de Eletrônica Analógica.....	357
20.8.7. Laboratório de Eletrônica Digital.....	358
<b>21. CERTIFICADOS E DIPLOMAS.....</b>	<b>359</b>
<b>22. PRAZO MÁXIMO PARA A INTEGRALIZAÇÃO.....</b>	<b>359</b>
<b>23. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>360</b>
23.1. Institucionais.....	360
23.2. Legais.....	360
<b>24. ANEXOS.....</b>	<b>363</b>
24.1. Aproveitamento de estudos (Verticalização).....	363
24.1.1. Técnico em Eletrônica.....	363
24.1.2. Técnico em Automação Industrial.....	364
24.1.3. Técnico em Eletroeletrônica.....	364
24.1.4. Técnico em Mecatrônica.....	365
24.2. Aproveitamento de estudos (Verticalização   Aceleração).....	366
24.3. Fluxograma para aproveitamento de estudos (Verticalização).....	368
24.4. Fluxograma para aproveitamento de estudos (Aceleração).....	368
24.5. Controle de revisões.....	369

## 1. DISPOSITIVOS LEGAIS

Na Tabela 1 apresentada a seguir são referenciados os dispositivos legais indicados no Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância bem como o modo de explicitação de cada dispositivo por essa IES.

Dispositivo Legal		Explicitação do Dispositivo pela IES
1	<b>Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso</b>	O PPC está de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais.
2	<b>Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira, Africana e Indígena</b> (Resolução CNE/CP N° 01 de 17 de junho de 2004)	A Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como o tratamento de questões e temáticas que dizem respeito à História e Cultura Afro-brasileira, africana e indígena estão inclusas na unidade curricular Relações Humanas e Cidadania em forma de conteúdo formativo contextualizado e desenvolvidas de forma transversal como capacidades socioemocionais em diversas unidades curriculares, além de atividades curriculares realizadas durante o curso.
3	<b>Titulação do corpo docente</b> (Art. 66 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996)	Todo corpo docente tem formação mínima em pós-graduação lato sensu.
4	<b>Núcleo Docente Estruturante (NDE)</b> (Resolução CONAES N° 1, de 17/06/2010)	O NDE atende à normativa pertinente.
5	<b>Carga horária mínima, em horas – para Cursos Superiores de Tecnologia</b> Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia	O curso possui carga-horária de <b>2400 horas relógio</b> , sendo 01 hora-aula igual a 50 minutos.
6	<b>Tempo de integralização</b> Resolução CNE/CES N° 02/2007 (Graduação, Bacharelado, Presencial). Resolução CNE/CES N° 04/2009 (Área de Saúde, Bacharelado, Presencial). Resolução CNE/CP 2 /2002 (Licenciaturas)	O tempo mínimo de integralização do curso é de <b>6 semestres</b> (3 anos). O tempo máximo de integralização do curso é de <b>12 semestres</b> (6 anos).
7	<b>Condições de acesso para pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida</b> (Dec. N° 5.296/2004, com prazo de implantação das condições até dezembro de 2008)	A IES apresenta condições de acesso para pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida.

Dispositivo Legal		Explicitação do Dispositivo pela IES
8	<b>Disciplina obrigatória/optativa de Libras</b> (Dec. N° 5.626/2005)	O PPC prevê a inserção de Libras na estrutura curricular do curso como disciplina optativa.
9	<b>Informações acadêmicas</b> (Portaria Normativa N° 40 de 12/12/2007, alterada pela Portaria Normativa MEC N° 23 de 01/12/2010, publicada em 29/12/2010)	As informações acadêmicas exigidas estão disponibilizadas nas formas impressa e virtual.
10	<b>Políticas de educação ambiental</b> (Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999 e Decreto N° 4.281 de 25 de junho de 2002)	Há integração da educação ambiental às disciplinas do curso de modo transversal, contínuo e permanente, estando incluída nas unidades curriculares Relações Humanas e Cidadania, em forma de conteúdo formativo contextualizado e desenvolvidos de forma transversal como capacidades socioemocionais em diversas unidades curriculares.
11	<b>Educação em Direitos Humanos</b> Resolução CNE/CP n° 1, de 30 de maio de 2012	Há integração da educação em Direitos Humanos às disciplinas de modo transversal, contínuo e permanente, estando incluída na unidade curricular Relações Humanas e Cidadania em forma de conteúdo formativo contextualizado e desenvolvidas de forma transversal por meio de capacidades socioemocionais em diversas unidades curriculares.
12	<b>Atividades de Extensão</b> Resolução n° 7, de 18 de dezembro de 2018	<b>Totalizando 250 horas relógio (10,4%)</b> , a Extensão é parte integrante do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, sendo composta por um conjunto de Projetos Integradores Multidisciplinares tendo como referencial os pilares de estreitamento e da comunicação junto à comunidade externa (sociedade e a indústria).

**Tabela 1.** Dispositivos legais indicados no Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância

Fonte: Instrumentos de Avaliação – SERES/MEC.

## **2. IDENTIFICAÇÃO**

### **2.1. Identificação do curso**

- Denominação: Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial.
- Modalidade: Presencial.
- Graduação: Tecnólogo em Eletrônica Industrial.
- Eixo tecnológico: Controle e Processos Industriais.
- Tempo mínimo de integralização: 6 semestres.
- Tempo máximo de integralização: 12 semestres.
- Regime acadêmico: Semestral.
- Número de vagas oferecidas: 48.
- Turno: Noturno.
- Formas de ingresso possíveis: Vestibular, ENEM, transferência, de acordo com o edital.
- Carga-horária total do curso: 2400 horas.
- Carga horária mínima estabelecida pelo MEC: 2400 horas.
- Ano de início do semestre de funcionamento do Curso: 2º semestre de 2009.
- Classificação Cine Brasil: Área geral 7 – Engenharia, produção e construção; Rótulo – 0714 E01 – Eletrônica Industrial.
- Autorização: Portaria nº 505 de 18/11/2008, publicada no DOU em 20/11/2008.
- Reconhecimento: Portaria nº 194 de 10 de maio de 2013, publicada no DOU em 14/05/2013 – Conceito de curso igual a 4.

## 2.2. Identificação da mantenedora

<b>Informações – Mantenedora</b>			
<b>Razão Social</b>	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		
<b>CNPJ</b>	03.774.819/0001-02		
<b>Endereço</b>	Avenida Paulista	<b>Nº</b>	1313
<b>Bairro</b>	Bela Vista	<b>Cidade</b>	São Paulo
<b>UF</b>	São Paulo	<b>CEP</b>	01311-923
<b>E-mail</b>	terra@sp.senai.br		

<b>Dirigente Principal – Mantenedora</b>			
<b>Nome</b>	Ricardo Figueiredo Terra		
<b>Cargo</b>	Diretor Regional		
<b>Endereço</b>	Avenida Paulista	<b>Nº</b>	1313
<b>Bairro</b>	Bela Vista	<b>Cidade</b>	São Paulo
<b>UF</b>	São Paulo	<b>CEP</b>	01311-923
<b>E-mail</b>	terra@sp.senai.br		

## 2.3. Identificação da mantida

<b>Informações - Mantida</b>			
<b>Nome</b>	Faculdade Senai São Paulo		
<b>Sigla</b>	SENAI-SP		
<b>Endereço</b>	Rua Correia de Andrade	<b>nº</b>	232
<b>Bairro</b>	Brás	<b>Cidade</b>	São Paulo
<b>UF</b>	São Paulo	<b>CEP</b>	03008-020

<b>Informações - Campus</b>			
<b>Nome</b>	Campus Anchieta – Vila Mariana		
<b>Sigla</b>	SENAI-SP		
<b>Endereço</b>	Rua Gandavo	<b>nº</b>	550
<b>Bairro</b>	Vila Mariana	<b>Cidade</b>	São Paulo
<b>UF</b>	São Paulo	<b>CEP</b>	04023-001

<b>Dirigente Principal - Mantida</b>			
<b>Nome</b>	Cláudio Luis Magalhães Fernandes		
<b>Cargo</b>	Diretor Acadêmico do Ensino Superior		
<b>Endereço</b>	Rua Correia de Andrade	<b>Nº</b>	232
<b>Bairro</b>	Brás	<b>Cidade</b>	São Paulo
<b>UF</b>	São Paulo	<b>CEP</b>	03008-020
<b>E-mail</b>	claudio.fernandes@sp.senai.br		

### 3. INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS

#### 3.1. Mantenedora

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai foi criado em 1942, pelo Decreto Lei 4.048/42, com o propósito de formar, aperfeiçoar e especializar mão-de-obra para a indústria.

A criação do Senai se deu num momento histórico marcante, no qual a indústria brasileira enfrentava as consequências da Segunda Guerra Mundial, que agravava a carência por mão-de-obra qualificada. O Senai surge com a Lei Orgânica do Ensino Industrial, de larga repercussão na vida educacional brasileira, como resultado de um longo fluxo de ações e esforços de implantação do ensino industrial no Brasil.

O Senai – Departamento Regional de São Paulo (Senai-SP), iniciou suas atividades em 28 de agosto de 1942, sob a direção do engenheiro Roberto Mange, professor da Escola Politécnica de São Paulo, que, desde a década de 20, vinha aperfeiçoando métodos de formação profissional de trabalhadores. Sua experiência mais significativa nesse campo deu-se no Centro Ferroviário de Ensino e Seleção Profissional, fundado em 1934, que chegou a congregar a maior parte das ferrovias paulistas.

Com a experiência adquirida, foram estruturados os cursos do Senai de São Paulo, com ênfase no preparo técnico do trabalhador, sem, contudo, descuidar-se da sua formação social e cidadã.

Atualmente, o Senai-SP desenvolve serviços educacionais e tecnológicos em atendimento à diversas áreas industriais:

- Alimentação;
- Vestuário;
- Construção e mobiliário;
- Urbanas (saneamento, coleta e tratamento de resíduos, energia, gás, água e esgoto);
- Extrativas;
- Fiação e tecelagem;
- Artefatos de couro;
- Artefatos de borracha;

- Joalheiras, lapidação de pedras preciosas;
- Químicas e farmacêuticas;
- Papel, papelão, cortiça;
- Gráficas;
- Vidros, cristais, espelhos, cerâmicas, louças, porcelanas;
- Instrumentos musicais, brinquedos;
- Cinematográficas;
- Beneficiamentos;
- Artesanatos (pessoa jurídica);
- Metalúrgicas, mecânicas, materiais elétricos.

### 3.1.1. *Serviços educacionais*

Em relação a educação profissional e tecnológica, o Senai-SP realiza os seguintes serviços educacionais:

- a) Educação para o trabalho: compreende programas de iniciação profissional voltados ao seguintes temas e atividades:
  - Informação e orientação profissional;
  - Preparação vocacional para o trabalho;
  - Preparação para ingresso em curso ou programa de qualificação profissional;
  - Programas especiais de educação para o trabalho demandados pelo governo, instituições e empresas.
- b) Formação inicial: compreende programas voltados a qualificar jovens e adultos, independentes de escolaridade prévia e regulamentação curricular, em função de demandas industriais e da sociedade:
  - Aprendizagem industrial básica;
  - Qualificação profissional básica.
- c) Educação profissional técnica de nível médio: compreende programas destinados a jovens e adultos matriculados ou egressos do ensino médio, a fim de possibilitar habilitação ou qualificação profissional técnica de nível médio, de acordo com um perfil profissional estabelecido:
  - Aprendizagem industrial técnica;

- Qualificação profissional técnica;
  - Habilitação técnica;
  - Especialização técnica.
- d) Formação continuada: compreende programas com ênfase no processo educativo que ser realiza ao longo da vida, quer em nível de formação inicial ou de educação profissional técnica de nível médio, com a finalidade de desenvolver competências complementares para o desempenho profissional:
- Aperfeiçoamento profissional;
  - Especialização profissional.
- e) Educação superior: compreende programas posterior à educação básica, destinados a jovens e adultos para formar quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano nas diferentes áreas do conhecimento:
- Qualificação profissional tecnológica;
  - Graduação tecnológica;
  - Graduação – bacharelado;
  - Extensão;
  - Pós-graduação lato sensu – especialização.

### 3.1.2. *Serviços técnicos e tecnológicos*

Em relação aos serviços técnicos e tecnológicos, o Senai-SP, atua na prestação dos seguintes atendimentos:

- a) Desenvolvimento Tecnológico: envolve as atividades em que os usos dos conhecimentos técnico-científicos são utilizados na produção de novos materiais, equipamentos, produtos e sistemas, ou para efetuar melhorias nos já existentes. Possui duas categorias:
- Pesquisa Aplicada;
  - Desenvolvimento Experimental.
- b) Serviços Técnicos Especializados: são atividades cujas rotinas de execução já estão padronizadas, normalmente fundamentadas em normas técnicas ou procedimentos sistematizados, envolvendo manutenção, testes, calibrações ou ensaios de diversas naturezas. Possui três categorias:

- Serviços Laboratoriais;
  - Serviços de Inspeção;
  - Serviços Operacionais.
- c) Assessoria Técnica e Tecnológica: são atividades de natureza tecnológica tanto voltada para a orientação (como ocorrem nas assessorias) quanto para a implementação (como ocorrem em consultorias) de solução de problemas em empresas e instituições, visando à melhoria de sua qualidade e produtividade. Possui cinco categorias:
- Gestão Empresarial;
  - Processo Produtivo;
  - Saúde e Segurança no Trabalho;
  - Meio Ambiente;
  - Educação.
- d) Informação Tecnológica: atividades que englobam a captação, tratamento e disseminação de todo tipo de informação ou conhecimento, de caráter tecnológico ou não, relacionado com o modo de fazer ou melhorar um processo, produto ou serviço, agregando conhecimentos necessários à tomada de decisão. Essa Linha de Serviço contém três categorias:
- Elaboração e Disseminação de Informações;
  - Estudos de Mercado;
  - Eventos Técnicos.
- Contemplam as seguintes subcategorias:
- Diagnóstico Industrial/Empresarial;
  - Propriedade Industrial;
  - Editoração e Registro de Direitos Autorais;
  - Dossiê Técnico;
  - Resposta Técnica;
  - Pesquisa Bibliográfica;
  - Elaboração e Disseminação Seletiva da Informação;
  - Fornecimento de Publicações Técnicas e Documentos Técnicos;
  - Prospecção Tecnológica;

- Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica – EVTE.

### 3.1.3. Faculdades

Para atender os serviços educacionais, técnicos e tecnológicos, o Senai-SP conta com 92 escolas fixas, incluindo 8 Faculdades, 10 *campi*, 2 unidades vinculadas e 78 escolas móveis.

Em relação a educação superior, as faculdades atendem à diversas áreas tecnológicas:

#### a) Faculdade Senai São Paulo

A Faculdade Senai São Paulo atende a capital de São Paulo com os seguintes campi:

- I. Campus Antoine Skaf – Brás (sede):
  - Área industrial: Têxtil e Vestuário;
- II. Campus Roberto Simonsen – Brás:
  - Área industrial: Metalmeccânica;
- III. Campus Horácio Augusto da Silveira – Barra Funda:
  - Área industrial: alimentos;
- IV. Campus Mariano Ferraz – Vila Leopoldina:
  - Área industrial: Automação industrial;
- V. Campus Anchieta – Vila Mariana:
  - Área industrial: Eletrônica industrial;
- VI. Campus Conde José Vicente de Azevedo - Ipiranga
  - Área industrial: Automotiva;
- VII. Campus Theobaldo de Nigris - Mooca:
  - Área industrial: Artes Gráficas;
- VIII. Campus Suíço-Brasileira Paulo Ernesto Tolle – Santo Amaro:
  - Área industrial: Metalmeccânica.

#### b) Faculdade Senai de Tecnologia Mecatrônica:

- I. Campus SENAI de Tecnologia Mecatrônica – São Caetano do Sul
  - Área industrial: Tecnologia da Informação; Mecatrônica;
- II. Campus Paulo Antonio Skaf – São Caetano do Sul

- Área industrial: Tecnologia da Informação
- III. Unidade vinculada de Guarulhos - Celso Charuri
- c) Faculdade de Tecnologia Senai Antonio Adolpho Lobbe:
- Área industrial: Metalmecânica e Mecatrônica;
  - Local: São Carlos.
- d) Faculdade de Tecnologia Senai Roberto Mange:
- Área industrial: Metalmecânica e Mecatrônica;
  - Local: Campinas.
- e) Faculdade de Tecnologia Senai Mario Amato:
- Área industrial: Polímeros, química e meio ambiente;
  - Local: São Bernardo do Campo.
- f) Faculdade de Tecnologia Senai Nadir Dias de Figueiredo:
- Área industrial: Metalurgia;
  - Local: Osasco.
- g) Faculdade de Tecnologia Senai Félix Guisard:
- Área industrial: Metalmecânica e Mecatrônica;
  - Local: Taubaté.
- h) Faculdade de Tecnologia Senai Gaspar Ricardo Junior:
- Área industrial: Metalmecânica e Mecatrônica;
  - Local: Sorocaba.

## **3.2. Mantida**

### *3.2.1. Faculdade Senai São Paulo*

A Faculdade Senai de São Paulo inicia as suas atividades com sede na Rua Anhaia, 1321, bairro do Bom Retiro, município de São Paulo, credenciada em 2000 conforme a Portaria MEC nº 388 de 22/03/2000, publicada no DOU de 24/03/2000, considerando o Parecer CNE/CES nº 131/2000 de 14/02/2000 favorável ao credenciamento.

Em 2000, autorizado pela Portaria 388 de 22/03/2000, publicada no DOU de 24/03/2000, referenciado no Parecer CES 131/2000 de 14/02/2020, a Faculdade Senai de São Paulo inicia oferta do Curso de Tecnologia do Vestuário. O referido curso é reconhecido

em 2002, por meio da Portaria 3635 de 19/12/2002, publicada no DOU de 20/12/2002. Em 2003, de acordo com o ato de reconhecimento, passa a ser ofertado como Curso Superior de Tecnologia em Produção do Vestuário.

Em 2012, de acordo com a Portaria MEC/SERES nº 164 de 17/08/2012, publicada no DOU de 20/08/2012, houve alteração da denominação da Faculdade de Tecnologia Senai São Paulo para Faculdade de Tecnologia Senai Antoine Skaf.

Em 2013, a Faculdade de Tecnologia Senai Antoine Skaf foi reconhecida, conforme Portaria MEC nº 1218 de 18/12/2013, publicada no DOU de 19/12/2013, referenciando-se no Parecer CNE/CES nº 137/2013 de 09/05/2013, favorável ao credenciamento.

Em 2015 houve mudança de endereço da Faculdade de Tecnologia Senai Antoine Skaf para nova sede, Rua Correia de Andrade, 232, bairro do Brás, município de São Paulo, de acordo com a Portaria 551 de 28/07/2015, publicada no DOU de 29/07/2015.

Em 2020, a Faculdade de Tecnologia Senai Antoine Skaf amplia a oferta de cursos de graduação, acompanhando a evolução tecnológica da indústria, e passa a ofertar o Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, conforme Resolução do Conselho Regional do Departamento Regional do Senai de São Paulo, 10ª Reunião Ordinária de 08/10/2019, publicada no comunicado CO-43/19, em 11/10/2019, de acordo com o artigo 20 da Lei nº 12.513 de 26 de outubro de 2011, com redação dada pela Lei nº 12.816 de 5 de junho de 2013.

Desde 2005 a Faculdade oferta cursos de pós-graduação lato sensu, destacando-se:

- a) Gestão de Negócios na Indústria da Moda (2005);
- b) Gestão do Design da Indústria da Moda (2005);
- c) Gestão de Negócios da Moda (2011);
- d) Gestão do Design de Moda (2011);
- e) Design de Moda (2012);
- f) Gestão e Tecnologias da Qualidade (2012);
- g) Interfaces da Moda (2012);
- h) Química Têxtil (2013);
- i) Design em Têxtil e Moda (2020).

Em 2022, por meio da Portaria MEC/SERES nº 755, publicada no Diário Oficial da União em 08/07/2022, aprova-se a unificação de mantidas, em conformidade com o Decreto nº 9.235, de 15/12/2017, e por meio da Resolução da Diretoria Acadêmica nº 01/22, a Faculdade de Tecnologia Senai Antoine Skaf passa a chamar-se Faculdade Senai São Paulo e incorpora as faculdades:

- a) Faculdade de Tecnologia Senai Roberto Simonsen (Campus Roberto Simonsen - Brás);
- b) Faculdade de Tecnologia Senai Horácio Augusto da Silveira (Campus Horácio Augusto da Silveira - Barra Funda);
- c) Faculdade de Tecnologia Senai Mariano Ferraz (Campus Mariano Ferraz - Vila Leopoldina);
- d) Faculdade de Tecnologia Senai Anchieta (Campus Anchieta - Vila Mariana);
- e) Faculdade de Tecnologia Senai Conde José Vicente de Azevedo (Campus José Vicente de Azevedo - Ipiranga);
- f) Faculdade Senai de Tecnologia Theobaldo de Nigris (Campus Theobaldo de Nigris - Mooca);
- g) Faculdade de Tecnologia Senai Suíço-Brasileira Paulo Ernesto Tolle (Campus Paulo Ernesto Tolle - Santo Amaro).

A Faculdade Senai São Paulo possui sua atuação voltada para as demandas da indústria do Estado de São Paulo, tanto no âmbito da graduação e pós-graduação, envolvendo mais de 10 áreas tecnológicas, destacando-se:

- a) alimentos e bebidas;
- b) automação;
- c) automotiva;
- d) eletroeletrônica;
- e) energia;
- f) gráfica e editorial;
- g) logística;
- h) mecânica;
- i) gestão;
- j) têxtil e vestuário.

### 3.2.2. *Campus Anchieta*

A Escola Senai “Anchieta” foi inaugurada em janeiro de 1954 como contribuição da indústria paulista às festas comemorativas do quarto centenário da cidade de São Paulo. A Escola iniciou suas atividades oferecendo cursos para as ocupações de Mecânico de Automóvel, Marceneiro, Ajustador Mecânico e Torneiro Mecânico. Os cursos, em período

integral, eram “duais”, isto é, o estudante alternava seis meses na Escola com seis meses na empresa, totalizando quatro anos de curso. O desempenho do estudante na Escola era determinante para sua permanência como aprendiz na empresa. A ocupação de Mecânico de Automóvel foi extinta no segundo semestre de 1958, permanecendo em funcionamento as demais até o primeiro semestre de 1986, época da desativação dos Cursos de Aprendizagem Industrial na Unidade.

Do segundo semestre de 1986 até o segundo semestre de 1987, a Escola desenvolveu atividades de Treinamento Industrial aproveitando a oficina de marcenaria e a instalação de duas unidades móveis: uma de Eletricidade e outra de Costura Industrial. Entre 1988 e 1989, a Unidade passou por uma grande reforma para implantação do Curso Técnico de Eletrônica com ênfase em Automação da Manufatura, iniciativa pioneira e arrojada do Departamento Regional do Senai-SP. Desde então, a Unidade vem avançando em termos de atendimento às empresas, procurando acompanhar as mudanças no ambiente tecnológico e diversificar a oferta de serviços.

Agosto de 1989 marca o ingresso da primeira turma do Curso Técnico de Eletrônica, com ênfase em Automação da Manufatura, modalidade HP (Habilitação Profissional) de sete semestres, com equivalência ao segundo grau (atual ensino médio), em período integral e 900 horas de estágio para estudantes com primeiro grau (atual ensino fundamental) completo. Naquela época, iniciavam-se as atividades de formação inicial e continuada envolvendo disciplinas básicas da Eletrônica, destinadas principalmente à reciclagem de operários e técnicos. Hoje, a formação inicial e continuada alcança áreas diversificadas buscando, principalmente, a qualificação, o aperfeiçoamento e a especialização de trabalhadores, técnicos, tecnólogos e engenheiros.

Em 1995 a Escola conquistou o título de “Centro Nacional de Tecnologia em Eletrônica e Automação da Manufatura”, outorgado pelo Departamento Nacional do Senai, mercê da excelência dos serviços educacionais e tecnológicos prestados à sociedade brasileira. No ano 2000, após um longo processo de mudanças curriculares, em consequência da Lei de Diretrizes e Bases da Educação e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, o Curso Técnico de Eletrônica – Automação da Manufatura passou a ser oferecido em quatro semestres, com carga horária da fase escolar de 1200 horas e mais 400 horas de estágio supervisionado. A Escola passou a oferecer também o Curso Técnico de Mecatrônica com carga horária total de 1900 horas (1500 de fase escolar e 400 de estágio supervisionado).

O ano 2000 foi também o da conquista do selo ISO 9001 na Educação Profissional. Em fevereiro de 2010, conquistou a certificação ISO 14001. Estas certificações externas, por uma decisão da Administração Central, vigoraram até o ano de 2014. A partir do 1º semestre de 2015, com um Comitê de Gestão, denominado Comitê de Gestão “Senai Anchieta”, que

tem por finalidade promover ações para melhoria contínua dos processos de gestão da unidade escolar, a temática da Qualidade e do Meio Ambiente integrou, permanentemente, os focos de atuação da Unidade. Outros temas, de acordo com os referenciais de gestão emanados da Administração Central, integram e mantêm atualizada a focalização global da Unidade, por meio deste Comitê de Gestão “Senai Anchieta”.

Nos meses finais do ano 2005 e início do ano 2006, a Escola elaborou o projeto de dois novos cursos: Tecnólogo em Eletrônica Industrial e Eletricista da Indústria Audiovisual. O curso superior de tecnologia representa o ingresso do Senai-SP no ensino superior na área de eletrônica, importante passo para manter a instituição atualizada em relação às novas tecnologias de base microeletrônica que movimentam a indústria. Por outro lado, o curso de qualificação profissional para a indústria audiovisual derivou de uma demanda setorial e visa atender principalmente a indústria cinematográfica e de produção de audiovisual. Como empreendimento especificamente voltado para este tipo de indústria do entretenimento, o curso é inédito e tem tido uma grande procura desde sua criação.

Em novembro de 2008, concluiu-se o processo de Credenciamento e Autorização para a instalação da Faculdade de Tecnologia Senai “Anchieta”, a partir da oferta do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, em período noturno, com 40 vagas por semestre. A 20 de julho de 2009, deu-se a aula inaugural da Faculdade.

Em 2011, deu-se início ao Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), criado em 26 de outubro com a sanção da Lei nº 12.513/2011. Neste mesmo ano, a Unidade pactuou as primeiras vagas de Formação Inicial e Continuada (FIC) e Curso Técnico, com matrículas previstas para o ano 2012, no contexto do Pronatec.

Em maio de 2013, a Portaria MEC/SERES Nº 194, de 10/05/2013, publicada no Diário Oficial da União em 14/05/2013, conferiu Reconhecimento ao Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, desta Faculdade.

No 2º semestre de 2013, a Unidade deu início ao Curso Técnico de Eletrônica com a Metodologia Senai com Base em Competências, agora denominada Metodologia Senai de Educação Profissional. No 2º semestre de 2014, o Senai-SP implantou a Vivência Profissional, que é um curso de Aperfeiçoamento Profissional, semipresencial, desenvolvido com o objetivo de facilitar a inserção no mercado de trabalho, de estudantes e egressos dos cursos técnicos, que não possuam experiência profissional prévia. Também no 2º semestre de 2014, a Unidade obteve autorização para ofertar o Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Sistemas Eletrônicos para Controle.

Em 2015, foi autorizada a oferta do Curso Eletrônica de Potência para Sistemas Industriais e, em 2016, o Curso Máquinas e Controles em Malha Fechada, MBA em Gestão de Facilities, Sistemas Embarcados, Eficiência Energética na Indústria e Eficiência Energética

em Edificações. No 2º semestre de 2018, a Unidade obteve autorização para ofertar o Curso Técnico de Mecatrônica na Modalidade a Distância.

Como pode ser observado neste Histórico, a Unidade tem se modificado e atualizado desde a sua criação, buscando atender a necessidade atual e futura de sua clientela, mantendo-se na vanguarda tecnológica e contando com a colaboração e comprometimento de seus funcionários, que são representados a seguir pelos seus diretores em cada período:

Em 2022, por meio da Portaria MEC nº 755, de 07/07/2022, foi aprovada a unificação das faculdades mantidas pelo Senai-SP na cidade de São Paulo, e por meio do Comunicado CO 44/22, a Faculdade de Tecnologia Senai Anchieta, passou a ser um campus da Faculdade Senai São Paulo, denominado Campus Anchieta – Vila Mariana.

### 3.2.3. *Contexto tecnológico*

Automação é uma das áreas de atuação do Senai-SP, com cursos em diferentes níveis profissionais – formação inicial e continuada, técnico, curso superior de tecnologia e pós-graduação lato sensu.

As tendências de automação de sistemas produtivos levaram o Senai-SP a conceber dois cursos superiores de tecnologia nessa área: Automação Industrial e Eletrônica Industrial. O foco do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial é o da construção de dispositivos para automação. O de Automação Industrial tem o seu foco na integração de sistemas de manufatura.

A tecnologia eletrônica aplicada à automação é largamente empregada pelos mais variados setores da economia, em suas diferentes cadeias produtivas. Como área tecnológica, a Eletrônica Industrial constitui parte do complexo eletroeletrônico.

Os artefatos tecnológicos e sistemas mais característicos da Eletrônica Industrial são: sensores de visão, de proximidade, de tato; sensores IoT; atuadores e instrumentos de medição e de controle; controladores lógicos programáveis, sequenciadores de eventos, comandos numéricos por computador, controladores de robôs e sistemas de robótica, controladores de sistemas de transporte e armazenamento, controladores de máquinas de medição 3D, sistemas de eletrônica embarcada para indústria automobilística; sistemas embarcados para aplicações industriais; microcomputadores, redes de microcomputadores, terminais gráficos interativos, periféricos para ambientes industriais; dispositivos eletrônicos para manufatura avançada, redes locais para aplicações industriais, sistemas integrados com estruturas hierárquicas complexas e sistemas flexíveis de manufatura.

Desta forma, o Senai-SP criou em 2008 a Faculdade Senai de Tecnologia Anchieta, onde é oferecido o Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial. Diretamente

relacionada com o setor produtivo da indústria, a Faculdade integra as tecnologias de eletrônica, de acionamentos eletromecânicos e de controle inteligente por meio de computadores, microcontroladores, e controladores programáveis, formando um Tecnólogo em Eletrônica Industrial, com perfil voltado para projeto, implantação e manutenção de produtos e sistemas eletrônicos de automação industrial.

O domínio dessa integração, além de necessidade, é uma condição de competitividade das empresas. Os níveis de qualidade, produção e produtividade impostos pela economia atual só são obtidos de forma viável e competitiva, se empregadas técnicas de automação nos processos de transformação e fabricação de produtos.

#### *3.2.4. Inserção regional*

A Faculdade Senai São Paulo – Campus Anchieta – Vila Mariana pretende, considerando a abrangência geográfica da cidade de São Paulo e o conglomerado municipal conhecido como ABCDMRR, dentro da região metropolitana na qual está inserida a capital paulista, isto é, o agrupamento formado pelos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, oferecer cursos de graduação em atendimento à demanda regional, bem como em cumprimento ao seu papel social. Ressalta-se a relevância do credenciamento da IES para região e sua reconhecida proposta de qualidade de ensino. Apresentando uma excelente estrutura física, corpo docente qualificado e inovadora proposta pedagógica, a IES apresenta um pessoal técnico-administrativo em quantidade adequada e, sempre que necessário, recruta e qualifica novos funcionários para atender o nível de qualidade exigido.

A Faculdade Senai São Paulo – Campus Anchieta – Vila Mariana foi pensada com a missão, a visão, os princípios, os valores e a inserção regional que constituem a vocação da mesma, de que a mudança provocada pelos avanços tecnológicos e pelo cenário globalizado se torna uma grande realidade e parâmetro para constante atualização.

As organizações e os seus talentos humanos necessitam estar preparadas para trabalharem com mudanças a cada momento. Entende-se que a economia não é só global, mas, também, instantânea e que não se trata de inovações de produtos ou serviços, mas de inovação estratégica, ou seja, a capacidade de mudar profundamente os modelos de gestão e de negócio atuais, para criar novas formas de servir os clientes, criando riquezas para todos.

Considera-se relevante destacar, também, a sociedade da informação que está ingressando, a passos largos, no que pode ser chamado de era da economia do conhecimento ou como mais comumente chamada como a nova revolução industrial, conhecida como “Indústria 4.0”. Muita riqueza foi e será criada; muita riqueza foi e será destruída.

A inovação estratégica envolve três aspectos básicos: o desafio às ortodoxias, a

descontinuidade e as competências-chave. O desafio às ortodoxias compreende ações revolucionárias, que possam quebrar tabus e abrir novos caminhos. As ações relativas à descontinuidade devem conduzir a estratégias a serem operacionalizadas em um futuro que se pode fazer acontecer; nada irreal ou falso, mas com os pés no chão. As competências-chave dizem respeito ao profundo autoconhecimento das potencialidades das organizações, dos conhecimentos que têm e para onde podem conduzir esses conhecimentos.

Não há como inserir uma IES regionalmente caso ela não estabeleça ações de inclusão, como também atividades de extensão. A promoção de atividades culturais abertas à comunidade sempre esteve ligada à trajetória da Faculdade Senai São Paulo – Campus Anchieta – Vila Mariana. Atualmente, projetos de extensão são desenvolvidos em parcerias com as ONGs, contando com a participação da comunidade acadêmica/administrativa (estudantes, professores e corpo administrativo) e da comunidade externa, sendo que estes encontram respaldo em um programa de extensão especialmente desenvolvido para atender suas especificidades.

Considerando ações voltadas à pesquisa, a Faculdade Senai São Paulo incentiva a produção científica, por meio de programas de Iniciação Científica, bem como, pelo Simpósio de Informação e Conhecimento, pela Revista Brasileira de Mecatrônica e da Revista Científica Senai-SP, estreitando o relacionamento entre a sociedade acadêmica e externa, considerando a regionalidade e as novas demandas da indústria em pleno ciclo de atualização.

Mesmo o processo de estágio sendo opcional, a coordenação do curso faz questão de estar próxima de seus parceiros, mantendo constante estreitamento de relações, por meio de visitas técnicas, proporcionando o levantamento de informações sobre a relação “expectativa da empresa x perfil profissional de formação do estagiário”, bem como sobre as condições dos ambientes e do clima organizacional proporcionados ao estagiário.

### **3.3. Políticas institucionais no âmbito do curso**

#### *3.3.1. Missão, visão e valores*

Alinhados à Proposta Educacional do Senai-SP e ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), a organização curricular assenta-se em uma proposta metodológica de formação profissional com base em competências, na educação para o trabalho e no exercício da cidadania, no desenvolvimento das pessoas e no fortalecimento da Indústria, em harmonia com a visão, missão e valores da mantenedora:

a) Missão:

- Promover o desenvolvimento sustentável do país, elevando a

competitividade da indústria, por meio da educação profissional e da inovação e tecnologia.

b) Visão:

- Ser reconhecido pela oferta de formação profissional de padrão global;
- Ser reconhecido como indutor da inovação e da tecnologia para a competitividade da indústria;
- Distinguir-se pela excelência dos seus serviços e dos seus processos.

c) Valores:

- Credibilidade e integridade: atitudes pautadas na transparência e confiança. Respeitamos os princípios da justiça e da verdade;
- Compromisso e disciplina: trabalhamos de maneira organizada, empenhados com o alcance dos nossos objetivos;
- Diversidade e inclusão: é a soma das diferenças que promove enriquecimento cultural e estímulo à criatividade e à flexibilidade;
- Excelência e inovação: incentivamos a geração de ideias que renovem e revolucionem serviços, processos e estratégias;
- Agilidade e responsabilidade: desejamos respostas rápidas, eficazes, sustentáveis e consequentes;
- Valorização e reconhecimento: estimulamos nossas pessoas, valorizando o “trabalho bem feito” e colaborativo.

### 3.3.2. Políticas de ensino

O mundo atual, impulsionado por um ritmo acelerado de avanços tecnológicos, exige profissionais cada vez mais preparados e adaptáveis. Nesse contexto, a educação profissional apresenta-se como uma resposta eficiente e alinhada com as necessidades do mercado de trabalho. Ela prepara os estudantes para o futuro, proporcionando-lhes habilidades e conhecimentos essenciais que vão além dos conceitos teóricos tradicionais.

O Curso não apenas fornece uma sólida base teórica, mas também incorpora a aplicação prática desses conceitos, preparando os estudantes para as demandas e desafios reais do mercado.

Uma das principais inovações na abordagem de ensino da Faculdade é o desenho curricular por competências.

Esse modelo enfatiza a importância dos estudantes adquirirem não apenas

conhecimentos teóricos, mas também habilidades práticas e atitudes necessárias para atuar com eficiência em seus campos profissionais. Isso significa que os estudantes do Curso desenvolvem competências específicas projetar circuitos eletrônicos industriais, controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais, gerenciar as instalações e manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, ao mesmo tempo em que são incentivados a desenvolver competências socioemocionais, aprimorando habilidades interpessoais, como trabalho em equipe, liderança e resolução de conflitos.

Além disso, a inclusão de projetos integradores em seu currículo reforça ainda mais a abordagem prática da Faculdade.

Os projetos integradores permitem que os estudantes apliquem o conhecimento adquirido em situações reais e complexas, desenvolvendo soluções para problemas atuais da Indústria. Assim, os estudantes aprendem fazendo, o que promove a compreensão profunda dos conceitos e prepara-os para as situações que encontrarão em suas carreiras.

A educação profissional, especialmente quando oferecida por Instituições como a Faculdade Senai São Paulo, é essencial para a formação de profissionais capazes de atender às demandas do mundo atual.

Ao adotar um desenho curricular por competências e incorporar projetos integradores, a Faculdade garante que seus estudantes não apenas aprendam, mas também apliquem os conhecimentos de forma eficaz, tornando-se profissionais completos e prontos para os desafios do mundo real.

São diretrizes para a estruturação curricular:

- a) Cursos e programas estruturados com base em competências;
- b) Identidade dos perfis profissionais de conclusão com as competências requeridas pelo mercado de trabalho;
- c) Flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização curricular;
- d) Avaliação interna e externa, com vistas à revisão curricular.

São diretrizes para o desenvolvimento curricular:

- a) Integração entre teoria e a prática no desenvolvimento dos currículos: A diretriz aqui apontada reitera as considerações sobre essa importante questão do desenvolvimento curricular, alinhada à legislação vigente, de forma a não haver dissociação entre teoria e prática. Nesse sentido, o planejamento de ensino compreende tais atividades e se traduzem como desafios significativos, por meio de propostas de projetos reais ou simulados;

- b) Metodologias e estratégias de ensino e de avaliação selecionadas em função do desenvolvimento das competências objetivadas: constitui o eixo da ação docente, uma vez que é por meio dela que os bons resultados do processo de ensino e aprendizagem são alcançados.

Nesse sentido, a proposta de valor para o Curso foca em:

- a) Desenvolvimento de projetos;
- b) Oportunidade de direcionar a vida acadêmica e o perfil profissional;
- c) Promoção de eventos, palestras, cursos, publicações e visitas para proporcionar as conexões necessárias para o desenvolvimento dos projetos.

O Curso foi desenvolvido em uma perspectiva teórico-prática inovadora, em que a base científica, aliada a uma aplicação prática contextualizada, leva a uma aprendizagem mais significativa.

Esse modelo pretende estimular os estudantes a perceber a correlação entre a base conceitual teórica do curso e a sua aplicabilidade em contextos reais de solução de problemas e busca de inovações.

O incentivo à criatividade e à inovação são importantes para o desenvolvimento da consciência social em relação ao entorno do estudante e na busca de soluções tecnológicas que considere, numa perspectiva holística, o homem, a natureza e a sociedade. A adoção desses princípios promove um ambiente de aprendizagem acessível, saudável, acolhedor da diversidade, solidário, alegre e otimista.

A Instituição adota práticas colaborativas e inovadoras de revisão dos planos de ensino das unidades curriculares do curso por meio de grupos de discussão e permite aos docentes indicarem os conteúdos e bibliografias, e sugerir melhorias que são discutidas pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE).

A Faculdade poderá solicitar a composição de um novo Comitê Técnico Setorial (CTS) para atualização do perfil profissional do egresso e do currículo, sempre subsidiado e direcionado pelo NDE.

Em síntese, a formação com base em competências contida nas diretrizes educacionais e base desta proposta curricular, consiste:

- a) na prospecção do perfil profissional do egresso por meio de Comitê Técnico Setorial, caracterizado por um fórum técnico-consultivo, formado por diversos atores, entre eles representantes da Indústria, associações de referência técnica, academia e sindicatos, com o objetivo de descrever as competências profissionais do trabalhador, segundo a ótica da análise funcional;

- b) na construção do currículo que expresse a tradução das competências profissionais em desempenhos educacionais, por meio de capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidade socioemocionais, organizadas em unidades curriculares, e que representem o saber (conhecimentos), o saber fazer (habilidades) e o saber ser (atitudes e valores) que conduzem a um saber agir na profissão e, de forma mais ampla, na própria vida;
- c) no desenvolvimento de uma prática pedagógica, que transforme a prescrição curricular em um currículo vivo, de tal forma que:
- privilegie metodologias ativas centradas no sujeito que aprende, a partir de ações desencadeadas por desafios, por meio de situação-problema, estudo de caso, pesquisa e projeto;
  - desloque o foco do trabalho educacional do ensinar para o aprender, do que vai ser ensinado para o que é preciso aprender no mundo contemporâneo e no futuro, segundo uma visão prospectiva, coerente com as mudanças tecnológicas e organizacionais;
  - valorize o docente no papel de facilitador e mediador do processo de aprendizagem;
  - vise formar estudantes com autonomia, iniciativa, proatividade, capazes de solucionar problemas, alcançar a metacognição, realizar a autoavaliação e, por consequência, conduzir sua autoformação e aperfeiçoamento.

Para tanto:

- desenvolvam o gosto pelo trabalho bem-feito, com qualidade, e o respeito à segurança e à preservação do meio ambiente;
- valorizem os espaços de estudo, de trabalho e de lazer, a escola, a empresa e os recursos da comunidade, como bens comuns;
- busquem soluções inovadoras no cotidiano da vida escolar e profissional;
- enfrentem e respondam a desafios socioprofissionais esperados e inesperados, rotineiros ou não, com criatividade, trabalho em equipe, solidariedade e ética, qualificando-se para o exercício profissional competente;
- respeitem a heterogeneidade do ser humano, sem discriminação de raça, cor, gênero, orientação sexual, religião, idioma e origem nacional, étnica ou social;
- tenham consciência de sua importância como pessoa e como cidadão

- participe da comunidade brasileira;
- desenvolvam as capacidades de autonomia, autoavaliação e senso crítico, voltados à formulação de juízos de valores próprios;
  - elaborem projeto de vida, profissional e pessoal, considerando a temporalidade do ser humano;
  - busquem o desenvolvimento de novas competências, como principal responsável pelo próprio aperfeiçoamento, na perspectiva da educação permanente, que se dá ao longo da vida.

### 3.3.3. Políticas de pesquisa

A Instituição de Ensino adota uma política de pesquisa que prioriza o incentivo à pesquisa e à produção científica, inclusive com bolsas de estudos. Reconhece-se que a inovação, a criatividade e a investigação são fundamentais para a formação de profissionais altamente qualificados, preparados para enfrentar os desafios da área tecnológica.

A política de pesquisa da Instituição valoriza a produção científica em todas as suas formas, seja por meio de estudos, projetos ou soluções inovadoras. A publicação dos resultados de pesquisas em revistas científicas, bem como a apresentação em conferências e eventos, é considerada uma contribuição relevante para o avanço da área.

É incentivada a participação ativa de estudantes e docentes em eventos e semanas tecnológicas, como o Inova Senai e o SIC (Simpósio de informação e Conhecimento). Acredita-se que essa participação proporciona a oportunidade de aprender sobre as últimas tendências da área, compartilhar descobertas, colaborar com outros profissionais e pesquisadores e promover a visibilidade dos trabalhos desenvolvidos.

A Instituição oferece a possibilidade de publicação em duas revistas científicas do próprio Senai-SP, ampliando a difusão dos resultados de pesquisas e fortalecendo a interação entre academia e indústria.

A Faculdade promove um ambiente acadêmico colaborativo, onde o questionamento é incentivado e as ideias são valorizadas. O compromisso é com a pesquisa voltada para a solução de problemas e para o desenvolvimento de inovações que possam beneficiar a sociedade.

Por meio desta política de pesquisa, a Faculdade busca reforçar o compromisso com a qualidade da educação, apoiar a excelência acadêmica e fomentar a inovação na área industrial.

Assim, as políticas institucionais de ensino, extensão e pesquisa, constantes no PDI, estão previstas no âmbito do curso.

### 3.3.4. Políticas de extensão

A Instituição de Ensino Superior prioriza as atividades de extensão, incentivando seus estudantes a se envolverem em projetos que proporcionam a interação direta com a comunidade e a indústria. Esses projetos são vistos como cruciais para uma formação profissional abrangente e integrada.

A extensão, indissociável do ensino e da pesquisa, está presente no currículo, traduzidas por meio de atividades que envolvam a formação do estudante e a geração de conhecimento e o envolvimento da sociedade, em consonância com as políticas de educação ambiental, educação étnico-racial, direitos humanos e educação indígena.

A extensão compõe a matriz curricular do curso, em conformidade com a Resolução nº 7 de 2018 e visa estimular a participação dos estudantes no desenvolvimento contínuo de suas competências, contribuindo assim com a interação transformadora onde, ao mesmo tempo que os saberes acadêmicos beneficiam a sociedade, os saberes da sociedade contribuem para a construção do conhecimento na Faculdade.

As atividades de extensão são consideradas uma parte essencial do processo educacional, pois permitem aos estudantes aplicarem os conhecimentos adquiridos em contextos reais e diversificados. Além disso, essas atividades estimulam a cidadania ativa, incentivando os estudantes a se engajarem em questões sociais e a contribuir para o desenvolvimento da comunidade.

A extensão é integrada ao ensino e à pesquisa e oferece oportunidades para os estudantes ampliarem suas perspectivas, enriquecendo seu aprendizado e seu crescimento pessoal e profissional. Por meio da participação ativa em projetos práticos e colaborativos, os estudantes podem desenvolver habilidades essenciais, como trabalho em equipe, liderança, resolução de problemas e habilidades de comunicação e permite que os estudantes participem de projetos de pesquisa aplicada, onde podem colocar em prática suas habilidades e conhecimentos, enquanto contribuem para o avanço do conhecimento em sua área de estudo.

Esse engajamento na pesquisa amplia o entendimento dos estudantes sobre a aplicação prática de conceitos teóricos e estimula o pensamento crítico e a inovação.

Comprometida em manter e incentivar atividades de extensão como parte integrante da formação de seus estudantes, a Faculdade Senai São Paulo acredita que, ao equilibrar o ensino, a pesquisa e a extensão, é possível formar profissionais altamente qualificados e socialmente engajados, prontos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo e contribuir significativamente para a sociedade.

A Faculdade mantém, por meio da proposta curricular, atividades de extensão que expressem o seu compromisso social envolvendo a área tecnológica, sem renunciar a outras

áreas transversais ao curso, mas igualmente importantes, como as de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde e trabalho.

A inserção curricular da extensão, sob a coordenação de docentes especialmente designados, está vinculada ao desenvolvimento de projetos, cursos, oficinas e eventos.

Cabe reiterar, que as atividades de extensão, devidamente planejadas, estão concebidas para serem desenvolvidas presencialmente durante a fase escolar, como parte integrante do processo formativo, de caráter interdisciplinar, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa, interagindo com os diversos setores da sociedade.

Desta forma, docentes, estudantes e a coordenação do curso, por meio de um planejamento integrado, elaboram propostas para o desenvolvimento de atividades em prol da sociedade, projetos, divulgação científica, orientações tecnológicas e prestação de serviços, colocando em benefício da comunidade local o resultado das atividades acadêmicas desenvolvidas na Faculdade, sendo eles:

- a) protótipo;
- b) treinamento, oficina, workshop;
- c) palestra;
- d) evento;
- e) produção audiovisual;
- f) outros produtos artísticos e/ou culturais;
- g) cartilha.

Ao final de cada semestre a Instituição de Ensino Superior realizará um evento de extensão universitária para apresentação dos projetos realizados pelos estudantes, com participação de toda a comunidade acadêmica e externa.

## **4. METAS DO PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (PNE)**

A instalação da República no Brasil e o surgimento das primeiras ideias de um plano que tratasse da educação para todo o território nacional aconteceram simultaneamente. À medida que os quadros sociais, políticos e econômicos do início deste século se desenhavam, a educação começava a se impor como condição fundamental para o desenvolvimento do país. Havia grande preocupação com a instrução, nos seus diversos níveis e modalidades. Entretanto, como resultado conjugado de fatores demográficos, aumento das exigências do mercado de trabalho, além das políticas de melhoria do ensino médio, prevê-se uma explosão na demanda por educação superior. A matrícula no ensino médio deverá crescer nas redes estaduais, sendo provável que o crescimento seja oriundo de estudantes das camadas mais pobres da população. Isto é, haverá uma demanda crescente de estudantes carentes por educação superior.

### **4.1. Diretrizes do PNE**

Nenhum país pode aspirar a ser desenvolvido e independente sem um forte sistema de educação superior. Num mundo em que o conhecimento sobrepuja os recursos materiais como fator de desenvolvimento humano, a importância da educação superior e de suas instituições é cada vez maior. Para que estas possam desempenhar sua missão educacional, institucional e social, o apoio público é decisivo. A importância que neste plano se deve dar às Instituições de Ensino Superior (IES), mormente à universidade e aos centros de pesquisa, erige-se sobre a constatação de que a produção de conhecimento, hoje mais do que, constitui a base do desenvolvimento científico e tecnológico e cria o dinamismo das sociedades atuais.

As IES têm muito a fazer, no conjunto dos esforços nacionais, para colocar o país à altura das exigências e desafios do século XXI, encontrando a solução para os problemas atuais, em todos os campos da vida e da atividade humana e abrindo um horizonte para um futuro melhor para a sociedade brasileira, reduzindo as desigualdades. A oferta de educação básica de qualidade para todos está grandemente nas mãos dessas instituições, na medida em que a elas compete primordialmente a formação dos profissionais do magistério; a formação dos quadros profissionais, científicos e culturais de nível superior, a produção de pesquisa e inovação, a busca de solução para os problemas atuais são funções que destacam a universidade no objetivo de projetar a sociedade brasileira num futuro melhor.

O sistema de educação superior deve contar com um conjunto diversificado de instituições que atendam a diferentes demandas e funções. Seu núcleo estratégico há de ser composto pelas universidades, que exercem as funções que lhe foram atribuídas pela

Constituição: ensino, pesquisa e extensão. Esse núcleo estratégico tem como missão contribuir para o desenvolvimento do país e a redução dos desequilíbrios regionais, nos marcos de um projeto nacional. Por esse motivo, estas instituições devem ter estreita articulação com as instituições de ciência e tecnologia – como aliás está indicado na LDB (art. 86).

No mundo contemporâneo, as rápidas transformações destinam às universidades o desafio de reunir em suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, os requisitos de relevância, incluindo a superação das desigualdades sociais e regionais, qualidade e cooperação internacional. As universidades constituem, a partir da reflexão e da pesquisa, o principal instrumento de transmissão da experiência cultural e científica acumulada pela humanidade. Nessas instituições apropria-se o patrimônio do saber humano que deve ser aplicado ao conhecimento e desenvolvimento do país e da sociedade brasileira. A universidade é, simultaneamente, depositária e criadora de conhecimentos.

#### **4.2. Objetivos e metas do PNE**

Os objetivos e metas do PNE que se relacionam direta ou indiretamente à proposta da Instituição:

- a) Prover, até o final da década, a oferta de educação superior para, pelo menos, 30% da faixa etária de 18 a 24 anos.
- b) Ampliar a oferta de ensino público de modo a assegurar uma proporção nunca inferior a 40% do total das vagas, prevendo inclusive a parceria da União com os estados na criação de novos estabelecimentos de educação superior.
- c) Estabelecer uma política de expansão que diminua as desigualdades de oferta existentes entre as diferentes regiões do país.
- d) Estabelecer um amplo sistema interativo de educação a distância, utilizando-o, inclusive, para ampliar as possibilidades de atendimento nos cursos presenciais, regulares ou de educação continuada.
- e) Institucionalizar um amplo e diversificado sistema de avaliação interna e externa que englobe os setores público e privado e promova a melhoria da qualidade do ensino, da pesquisa, da extensão e da gestão acadêmica.
- f) Instituir programas de fomento para que as instituições de educação superior constituam sistemas próprios e sempre que possível nacionalmente articulados, de avaliação institucional e de cursos, capazes de possibilitar a elevação dos padrões de qualidade do ensino, de extensão e no caso das universidades, também de pesquisa.

- g) Estender, com base no sistema de avaliação, diferentes prerrogativas de autonomia às instituições não-universitárias públicas e privadas.
- h) Estabelecer sistema de credenciamento periódico das instituições e reconhecimento periódico dos cursos superiores, apoiado no sistema nacional de avaliação.
- i) Diversificar o sistema superior de ensino, favorecendo e valorizando estabelecimentos não-universitários que ofereçam ensino de qualidade e que atendam clientela com demandas específicas de formação: tecnológica, profissional liberal, em novas profissões, para exercício do magistério ou de formação geral.
- j) Estabelecer, em nível nacional, diretrizes curriculares que assegurem a necessária flexibilidade e diversidade nos programas de estudos oferecidos pelas diferentes instituições de educação superior, de forma a melhor atender às necessidades diferenciais de suas clientela e às peculiaridades das regiões nas quais se inserem.
- k) Incluir nas diretrizes curriculares dos cursos de formação de docentes temas relacionados às problemáticas tratadas nos temas transversais, especialmente no que se refere a abordagens como: gênero, educação sexual, ética (justiça, diálogo, respeito mútuo, solidariedade e tolerância), pluralidade cultural, meio ambiente, saúde e temas locais.
- l) Diversificar a oferta de ensino, incentivando a criação de cursos noturnos com propostas inovadoras, de cursos sequenciais e de cursos modulares, com a certificação, permitindo maior flexibilidade na formação e ampliação da oferta de ensino.
- m) A partir de padrões mínimos fixados pelo poder público, exigir melhoria progressiva da infraestrutura de laboratórios, equipamentos e bibliotecas, como condição para o credenciamento das instituições de educação superior e renovação do reconhecimento de cursos.

## 5. JUSTIFICATIVA

O profissional a ser formado na Faculdade dominará a tecnologia que se encontra presente em praticamente todas as cadeias produtivas, a começar pelo setor eletroeletrônico que possui destaque na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e demais regiões de abrangência do curso proposto.

Os pressupostos considerados na elaboração do curso que iniciou sua primeira turma em 2009 ainda são válidos. No entanto, a indústria e o mercado brasileiro passaram por grandes transformações no período de 2009 a 2020. A tecnologia avançou em níveis inimagináveis. Novas estruturas, recursos e padrões tecnológicos foram desenvolvidos e incorporados nas indústrias.

Dessa forma, em 2019, foi elaborada uma profunda revisão e atualização no Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial e o perfil profissional de formação deste Tecnólogo foi repensado e reestruturado formando um profissional voltado para projeto de circuitos eletrônicos industriais, controle da produção e gerenciamento das instalações e manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais.

As estimativas de demanda por educação profissional tecnológica de nível superior são aqui apresentadas em duas vertentes - econômica e social. Na vertente econômica busca-se quantificar as necessidades do mercado de trabalho a partir das informações fornecidas pelas empresas.

Na vertente social parte-se do princípio de que os candidatos aos cursos superiores, de modo geral, têm uma compreensão parcial das possibilidades do mercado de trabalho e não se pautam somente nele. São concluintes do ensino médio que, por aspirações das mais variadas – vocação, curiosidade científica, necessidade de se manter em um mesmo grupo social, desejo de uma colocação futura no mercado de trabalho etc., candidatam-se a uma vaga, tendo como limitante os aspectos de renda.

No Brasil, a lógica perversa decorrente da deterioração do ensino público de nível médio coloca parcelas da população menos abastadas no difícil dilema - garantir a sobrevivência presente ou sacrificar parte dela para garantir melhores condições de vida futura.

De acordo com a entidade, a produção da indústria elétrica e eletrônica volta aos patamares verificados no início do ano e os desempenhos positivos indicam retomada do setor após efeitos da pandemia. Ao comparar com julho de 2019, observa-se elevação de 8,1%, com aumento de 9,1% na área eletrônica e incremento de 7,2% na área elétrica.

Na vertente econômica, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) a produção da indústria elétrica e eletrônica cresceu 12,9% no mês de julho de 2020 em relação ao mês imediatamente anterior, com ajuste sazonal, conforme dados do IBGE agregados pela Abinee.

O número de empregados da indústria eletroeletrônica aumentou 4,5 mil vagas no mês de julho de 2019, atingindo 232,6 mil trabalhadores, conforme dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), com base em informações do Novo CAGED.

O resultado é o saldo do nível de emprego do setor, ou seja, a diferença entre admissões e desligamentos. Esse foi o segundo incremento consecutivo após três quedas seguidas.

De acordo com a Abinee, o nível de emprego em agosto de 2020 apresenta um crescimento consistente e sugere que o pior já passou, como vêm mostrando os demais indicadores do setor. A associação destaca que abril foi o mês mais afetado pelos impactos da pandemia de Covid-19, quando a indústria eletroeletrônica reduziu seu quadro em quase 9 mil postos de trabalho.

Segundo os dados, o total de trabalhadores do setor eletroeletrônico em julho de 2020 ainda é inferior ao verificado em julho de 2019 (237,2 mil) e ao do final do ano passado (234,5 mil). A entidade ressalta, porém, que a recuperação da atividade já está ocorrendo mesmo com o comércio não retornando a toda carga, em horário integral, e com o consumidor ainda receoso. A expectativa é que, com mais 60 dias, os níveis de emprego sejam recuperados.

Ainda referente às informações do Novo CAGED, destacou-se a elevação no número de admissões, que passou de 6 mil em junho para 9,3 mil em julho. No caso dos desligamentos, o total verificado no mês de julho (4,8 mil) foi próximo ao observado em junho (4,7 mil).

Dessa forma, os dados pesquisados referentes a indústria elétrica e eletrônica indicam que empregabilidade do setor, apesar do cenário econômico em 2020, é pungente e existem grande margem de crescimento reforçando assim a necessidade de profissionais com habilitação na área e, esse é o papel que a formação do Tecnólogo em Eletrônica Industrial tem a cumprir.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo geral**

O Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial tem por objetivo habilitar profissionais para projetar circuitos eletrônicos industriais, controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais, gerenciar as instalações e manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

### **6.2. Objetivos específicos**

Para alcance do objetivo geral, foram estabelecidos os objetivos específicos.

Em relação a projetar circuitos eletrônicos industriais:

- a) Planejar as etapas do projeto de circuito eletrônico industrial;
- b) Elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais;
- c) Programar circuitos eletrônicos;
- d) Prototipar circuitos eletrônicos industriais;
- e) Desenvolver modelos matemáticos de sistemas eletrônicos;
- f) Coordenar as etapas de execução do projeto de circuito ou sistema eletrônico industrial.

Em relação a controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais:

- a) Supervisionar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais;
- b) Inspeccionar requisitos de qualidade dos produtos.

Em relação a gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais:

- a) Planejar as etapas da montagem e instalação dos sistemas e dispositivos eletrônicos industriais;
- b) Supervisionar a montagem, instalação e comissionamento dos sistemas e dispositivos eletrônicos industriais.

Em relação a gerenciar as manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais:

- a) Diagnosticar falhas e defeitos em sistemas e dispositivos eletrônicos;
- b) Elaborar laudo, pareceres e relatórios técnicos;
- c) Planejar as etapas da manutenção;
- d) Supervisionar a manutenção dos sistemas e dispositivos eletrônicos.

O currículo proposto pretende desenvolver não apenas as competências específicas do campo profissional, mas também competências socioemocionais que indicam comportamentos desejáveis do profissional no âmbito profissional:

- a) Ter consciência prevencionista, cumprindo os princípios de higiene e saúde, os procedimentos de qualidade e de meio ambiente e as normas de segurança aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade;
- b) Apresentar comportamento ético na conduta pessoal e profissional;
- c) Liderar equipes multidisciplinares de trabalho, comunicando-se profissionalmente, orientando colaboradores, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa (inteligência emocional);
- d) Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo;
- e) Ser flexível, adaptando-se às diretrizes, normas e procedimentos da empresa, de forma a assegurar a qualidade técnica de produtos e serviços;
- f) Apresentar postura proativa atitude empreendedora e inovadora, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas e profissionais;
- g) Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade;
- h) Prever consequências para atos e fatos e atuar de forma preventiva, de forma a assegurar a qualidade técnica, as metas, os resultados e o clima organizacional;
- i) Estabelecer relacionamento profissional com instâncias externas e internas.

Cabe destacar que os objetivos geral e específicos estabelecidos consideram:

- a) O perfil profissional do egresso prospectado por meio de Comitê Técnico Setorial, constituído com representação multidisciplinar e função consultiva, formado por empresarial, acadêmica e governamental, como fórum técnico-consultivo e multidisciplinar, com a finalidade de aproximar o mundo da educação com o do trabalho;

- b) A estrutura curricular formada por unidades curriculares que agregam conjunto significativo de capacidades técnicas, capacidades socioemocionais e conhecimentos estabelecidos a partir da análise do perfil profissional do egresso;
- c) O contexto educacional alicerçado na proposta de formação integral do estudante, integrando teoria e prática, com ênfase no desenvolvimento de competências e aprendizagens significativas;
- d) As características locais e regionais materializadas por meio da proposição de estratégias de aprendizagem desafiadoras, simulando situações do mundo real, contextualizadas com a com a área de atuação do profissional;
- e) As novas práticas profissionais emergentes à medida que considera a atuação do tecnólogo no mercado de trabalho impactado pela evolução tecnológica, mudanças organizacionais e econômicas.

## **7. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO**

A inscrição e a matrícula no Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial estão abertas a candidatos que comprovem a conclusão do ensino médio ou equivalente e aprovação em processo seletivo.

## 8. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO E DE CONCLUSÃO

**Ocupação:** Tecnólogo em Eletrônica Industrial

**Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais

**Área Tecnológica:** Eletroeletrônica

**Segmento Tecnológico:** Eletroeletrônica

**Educação Profissional:** Educação Profissional Tecnológica de Graduação

**Nível de Qualificação:** 4

**CBO:** 2143-65

O perfil profissional foi definido com base em metodologia desenvolvida pelo Senai<sup>2</sup> para o estabelecimento de perfis profissionais baseados em competências, tendo como parâmetro a análise funcional, centrando-se, assim, nos resultados que o Tecnólogo em Eletrônica Industrial deve apresentar no desempenho de suas funções.

Uma vez que a Instituição tem como objetivo a formação não apenas de profissionais, mas também de cidadãos capazes de transformar a sociedade em que vivem, o egresso do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial deve, também, internalizar valores de responsabilidade social, respeito a diversidade, preservação da cultura e memória, proteção ao meio-ambiente.

Além do delineamento do perfil do egresso, considera-se que o desenvolvimento de competências socioemocionais específicas contribuirá para o alcance do perfil almejado.

Os programas institucionais e outras ações e atividades específicas do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, são importantes para a construção do perfil do egresso previsto neste Projeto Pedagógico e possibilitam que o estudante tenha sempre acesso às novidades de sua área, às novas demandas em função de sua profissão ou de seu local de atuação.

Esses programas, ações e atividades são sempre acompanhados pela coordenação do curso, Núcleo Docente Estruturante (NDE), professores, empresas, associações do segmento e membros da comunidade externa, que contribuem trazendo uma visão complementar por meio de parcerias e palestras ministradas por profissionais da área de

---

<sup>2</sup> SENAI/DN. Metodologia SENAI de Educação Profissional: Brasília: Unidade de Educação Profissional e Tecnológica, 2019.

formação e suas correlatas.

De acordo com a metodologia utilizada, o perfil profissional é expresso em termos de competências profissionais e do contexto de trabalho da ocupação:

- a) competências profissionais específicas;
- b) competências socioemocionais;
- c) contexto de trabalho.

A estratégia utilizada para a definição do perfil profissional, marco referencial para o desenvolvimento do currículo, foi a de estabelecê-lo por meio de Comitês Técnicos.

## **8.1. Comitês técnicos**

### *8.1.1. Comitê técnico de especialistas do Senai-SP*

O Comitê Técnico de Especialistas foi constituído para:

- a) analisar as informações do mercado de trabalho, referenciando-se nos estudos realizados pela Gerência de Relações com o Mercado do Senai-SP e nas informações prospectivas para o perfil profissional estabelecida para o Tecnólogo em Eletrônica Industrial do Departamento Nacional do Senai (Senai/DN);
- b) avaliar as demandas pelo profissional em âmbito local e regional, referenciando-se nas tecnologias emergentes e prováveis mudanças organizacionais no setor industrial, no âmbito do SENAI-SP;
- c) validar o perfil profissional com a descrição das competências profissionais e do contexto de trabalho estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial Nacional.

Participaram do Comitê Técnico de Especialistas no ano de 2020 os docentes do curso e os docentes representantes do NDE da Faculdade SENAI São Paulo, Campus Anchieta:

- Fernando Simplício de Souza – Professor
- Leandro Poloni Dantas – Professor
- Marcos Antônio Felizola - Coordenador de Atividades Técnicas
- Ricardo Arroio - Professor
- Rudson de Lima Silva - Professor
- Vander Célio Nunes – Professor

### 8.1.2. Comitê técnico setorial nacional

O Comitê Técnico Setorial Nacional foi estabelecido como um fórum técnico-consultivo em âmbito nacional, coordenado pelo Senai-DN, com sede em Brasília<sup>3</sup>, com o objetivo de atualizar o perfil profissional do Tecnólogo em Eletrônica Industrial às necessidades e expectativas do mercado.

Para tanto, contou com a participação de atores externos, envolvendo representantes da indústria ligadas às áreas de eletrônica e automação industrial, associações de referência técnica e da academia.

Em 21 de setembro de 2018, na sede do SENAI-DN, as competências profissionais do Tecnólogo em Eletrônica Industrial foram prospectadas e atualizadas pelo Comitê Técnico Setorial.

Participaram do referido comitê nacional:

a) Representantes de empresas:

- Fábio Ignácio da Rosa – Engenheiro de Desenvolvimento - Intelbrás
- Fábio Luis Braga – Gerente – Samsung
- Jackson Avelino – Área Manager – De Lorenzo do Brasil
- Janderson Coelho da Silva – Coordenador – Energisa
- João Guilherme Aguiar – Consultor Técnico – Procobre
- Norival Maske – Instrutor – Weg
- Ricardo Martins Ramos – Gerente Educacional – Minipa

b) Representante de sindicatos e associações de referência técnica:

- Ricardo Gonzaga Martins Araújo – Especialista em Política Industrial – ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

c) Representante da academia:

- Gilmar Ferreira Batalha - Professor Titular - USP - Escola Politécnica
- Renato Alves Borges – Chefe do Enef/FT – UNB - Universidade de Brasília
- Sandro Haddad – Vice-diretor FGA – UNB - Universidade de Brasília

d) Representantes dos departamentos regionais do Senai:

- Alexandre Augusto Ballestero – Especialista Técnico – Senai/SP

---

<sup>3</sup> Endereço: SBN - Quadra 1 - Bloco C - Ed. Roberto Simonsen - Brasília

- Bernado Felisberto R. Barrozo Filho – Especialista Técnico – Senai/MA
  - Érick Thadeu Gonçalves Miranda – Especialista Técnico – Senai/ES
  - Leonardo Nilton Vieira dos Santos – Especialista Técnico – Senai/PR
  - Lilian Márcia de Figueiredo Carneiro – Especialista Técnico – Senai/MG
  - Marcos Antônio Felizola – Especialista Técnico – Senai/SP
  - Tiago Bonini – Especialista Técnico – Senai/RS
  - Virgílio Caparelli Fonseca – Especialista Técnico – Senai/GO
- e) Coordenação do comitê nacional:
- Jefferson da Silva – Coordenador metodológico – Senai/DN
  - Thiago Korb – Coordenador metodológico – Senai/SC
  - Trícia Miranda Araújo – Coordenador operacional – Senai/DN.

## **8.2. Competências profissionais específicas**

As competências profissionais específicas caracterizam ações típicas que o profissional realiza, segundo padrões de qualidade e produtividade requeridos pela natureza do trabalho. Estão estruturadas em:

- a) Competência geral: expressa de forma global o que o profissional deve ser capaz de realizar para o adequado exercício de suas atividades profissionais;
- b) Funções principais: expressam cada uma das ações descritas na competência geral;
- c) Subfunções: expressam cada uma das etapas ou processos de trabalho que constituem uma função. Indicam os resultados necessários que o profissional deve apresentar para o alcance da função principal.
- d) Padrões de desempenho: expressam critérios qualitativos que permitem verificar o alcance do desempenho em cada uma das subfunções estabelecidas.

### 8.2.1. Competência geral e funções

#### a) Competência geral

<b>Competência Geral</b>
Projetar circuitos eletrônicos industriais, controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais e gerenciar as instalações e manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

#### b) Funções

<b>Funções</b>
<b>Função 1</b> Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
<b>Função 2</b> Controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
<b>Função 3</b> Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
<b>Função 4</b> Gerenciar as manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

### 8.2.2. Subfunções e padrões de desempenho relacionados a função 1

<b>Função 1</b>	
Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
1.1. Planejar as etapas do projeto de circuito eletrônico industrial	1.1.1. Considerando os requisitos da demanda do cliente e características do ambiente 1.1.2. Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários para elaboração do projeto 1.1.3. Considerando os riscos que impactam criticamente no resultado do projeto em função dos requisitos do cliente 1.1.4. Considerando diretrizes e instruções de trabalho estabelecidos pela empresa para elaboração e registro de projetos 1.1.5. Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade
1.2. Elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais	1.2.1. Considerando o planejamento do projeto de circuitos e sistemas eletrônicos industriais 1.2.2. Considerando as características dos materiais, equipamentos e componentes necessários contidas em catálogos e manuais do fabricante 1.2.3. Seguindo procedimentos técnicos e diretrizes de trabalho para elaboração de desenho e documentos dos circuitos e sistemas eletrônicos industriais 1.2.4. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de segurança do usuário, do equipamento e sustentabilidade
1.3. Programar circuitos eletrônicos	1.3.1. Considerando o desenho e documentação técnica do circuito ou sistema eletrônico industrial 1.3.2. Considerando as características dos materiais, equipamentos e componentes contidas em catálogos e manuais do fabricante 1.3.3. Considerando as características e funcionalidades das estruturas mecânicas que compõem o sistema 1.3.4. Considerando os procedimentos técnicos de programação conforme a linguagem a ser utilizada 1.3.5. Seguindo os procedimentos de registro técnico das informações sobre o código fonte do sistema eletrônico

<b>Função 1</b>	
Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
1.4. Prototipar circuitos eletrônicos industriais	1.4.1. Considerando o desenho e documentação técnica do circuito ou sistema eletrônico industrial 1.4.2. Considerando os procedimentos técnicos de prototipagem para montagem do circuito eletrônicos industrial 1.4.3. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de segurança do usuário e do equipamento, e de sustentabilidade 1.4.4. Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações sobre o protótipo desenvolvido
1.5. Desenvolver modelos matemáticos de sistemas eletrônicos	1.5.1. Considerando o desenho e documentação técnica do circuito ou sistema eletrônico industrial 1.5.2. Considerando os procedimentos de modelagem matemática aplicadas para sistemas eletrônicos 1.5.3. Considerando a linguagem de descrição do modelo matemático utilizada no <i>software</i> de simulação 1.5.4. Seguindo os procedimentos de registro técnico das informações sobre o modelo matemático desenvolvido
1.6. Coordenar as etapas de execução do projeto de circuito ou sistema eletrônico industrial	1.6.1. Considerando o planejamento das etapas do projeto de circuito eletrônico industrial 1.6.2. Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como recursos humanos e tecnológicos necessários a execução do projeto 1.6.3. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade

### 8.2.3. Subfunções e padrões de desempenho relacionados a função 2

<b>Função 2</b>	
Controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
2.1. Supervisionar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais	2.1.1. Considerando o planejamento e programação da produção conforme os requisitos da demanda 2.1.2. Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, máquinas e

	<p>ferramentas contidas em manuais e catálogos do fabricante</p> <p>2.1.3. Considerando os resultados e indicadores de produção das máquinas e dispositivos eletrônicos industriais</p> <p>2.1.4. Considerando os procedimentos técnicos de fabricação e registro da produção conforme o tipo de máquina ou dispositivo a ser produzido</p> <p>2.1.5. Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade</p>
2.2. Inspecionar requisitos de qualidade dos produtos	<p>2.2.1. Considerando os requisitos técnicos estabelecidos no projeto e/ou ordem de produção da máquina ou dispositivo eletrônico industrial.</p> <p>2.2.2. Considerando a política de qualidade estabelecida pela empresa.</p> <p>2.2.3. Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>

#### 8.2.4. Subfunções e padrões de desempenho relacionados a função 3

<b>Função 3</b>	
Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
3.1. Planejar as etapas da montagem e instalação dos sistemas e dispositivos eletrônicos industriais	<p>3.1.1. Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial para elaboração do plano de instalação e das ordens de serviço</p> <p>3.1.2. Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários para as instalações de sistemas eletrônicos industriais</p> <p>3.1.3. Considerando os requisitos da demanda e as características do ambiente das instalações de sistemas eletrônicos industriais</p> <p>3.1.4. Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade</p>
3.2. Supervisionar a montagem, instalação e comissionamento dos sistemas e dispositivos eletrônicos industriais	<p>3.2.1. Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial, plano de instalação e ordens de serviço</p> <p>3.2.2. Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, máquinas e</p>

	<p>ferramentas contidos em manuais e catálogos do fabricante</p> <p>3.2.3. Considerando os procedimentos técnicos de montagem, instalação e comissionamento conforme os tipos de sistemas ou dispositivos eletrônicos industriais</p> <p>3.2.4. Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações sobre a montagem, instalação e comissionamento dos sistemas eletrônicos industriais</p> <p>3.2.5. Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade</p>
--	--

#### 8.2.5. Subfunções e padrões de desempenho relacionados a função 4

<b>Função 4</b>	
Gerenciar as manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
4.1. Diagnosticar falhas e defeitos em sistemas e dispositivos eletrônicos	<p>4.1.1. Considerando os requisitos técnicos e os padrões de referência do projeto do sistema eletrônico industrial</p> <p>4.1.2. Considerando as informações fornecidas pelo cliente e histórico sobre o funcionamento do dispositivo ou sistema eletrônico industrial</p> <p>4.1.3. Considerando os procedimentos técnicos de detecção de falhas e defeitos em sistemas e dispositivos eletrônicos</p> <p>4.1.4. Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, equipamentos e ferramentas contidos em manuais e catálogos do fabricante</p> <p>4.1.5. Considerando diretrizes e instruções de trabalho relativas ao diagnóstico de falhas e defeitos</p> <p>4.1.6. Seguindo os procedimentos de registros das informações sobre o diagnóstico para elaboração de relatório técnico</p>
4.2. Elaborar laudo, pareceres e relatórios técnicos	<p>4.2.1. Considerando o diagnóstico das falhas e defeitos dos sistemas e dispositivos eletrônicos</p> <p>4.2.2. Considerando os procedimentos técnicos de testes e medição em sistemas eletrônicos industriais</p> <p>4.2.3. Considerando as normas técnicas e requisitos legais pertinentes</p> <p>4.2.4. Seguindo os procedimentos de registros técnicos das</p>

	informações conforme o tipo de documento a ser elaborado
4.3. Planejar as etapas da manutenção	<p>4.3.1. Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial para elaboração do plano de manutenção e das ordens de manutenção</p> <p>4.3.2. Considerando a programação da produção e a capacidade produtiva das máquinas e equipamentos</p> <p>4.3.3. Considerando insumos e componentes, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários para as manutenções de sistemas eletrônicos industriais</p> <p>4.3.4. Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade</p> <p>4.3.5. Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações para elaboração do plano de manutenção</p>
4.4. Supervisionar a manutenção dos sistemas e dispositivos eletrônicos	<p>4.4.1. Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial e plano de manutenção</p> <p>4.4.2. Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, equipamentos, máquinas e ferramentas contidos em manuais e catálogos do fabricante</p> <p>4.4.3. Considerando os procedimentos técnicos de manutenção conforme o tipo de dispositivo ou sistema eletrônico a ser reparado ou substituído</p> <p>4.4.4. Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade</p> <p>4.4.5. Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações para elaboração e atualização dos prontuários dos sistemas elétricos industriais</p>

### 8.3. Competências socioemocionais

As competências socioemocionais indicam os comportamentos desejáveis do profissional no âmbito de trabalho:

- Ter consciência prevencionista, cumprindo os princípios de higiene e saúde, os procedimentos de qualidade e de meio ambiente e as normas de segurança aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- Apresentar comportamento ético na conduta pessoal e profissional.

- Liderar equipes multidisciplinares de trabalho, comunicando-se profissionalmente, orientando colaboradores, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa (inteligência emocional).
- Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo.
- Ser flexível, adaptando-se às diretrizes, normas e procedimentos da empresa, de forma a assegurar a qualidade técnica de produtos e serviços.
- Apresentar postura proativa atitude empreendedora e inovadora, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas e profissionais.
- Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- Prever consequências para atos e fatos e atuar de forma preventiva, de forma a assegurar a qualidade técnica, as metas, os resultados e o clima organizacional.
- Estabelecer relacionamento profissional com instâncias externas e internas.

#### **8.4. Contexto de trabalho**

O contexto de trabalho descreve informações de natureza técnica, organizacional e socioprofissional, que caracteriza, situa e indica as circunstâncias em que as competências profissionais são realizadas.

O contexto de trabalho foi estabelecido pelo Comitê de Especialistas, com base na análise dos resultados dos estudos do mercado de trabalho e tendências da área tecnológica.

##### *8.4.1. Meios de produção*

Os meios de produção indicam os principais equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos, hardwares, softwares, materiais entre outros, mais representativos no âmbito de atuação do profissional:

- a) Máquinas e equipamentos
  - Acionamento de motores
  - Atuadores
  - Sensores

- Computadores
- Controladores programáveis
- Forno de refusão (circuito SMD)
- Interface Homem Máquina – IHM
- Microcontroladores
- Microprocessadores
- Motores elétricos
- Circuitos lógicos digitais programáveis
- Máquinas à Comando Numérico Computadorizado – CNC
- Prototipadoras (Circuito impresso, impressoras 3D, vacuum form e máquinas de corte a laser)
- Roteadores
- Switches
- Servoacionamentos
- Hubs
- Robôs industriais
- Sensores
- Sistemas de manufatura automatizada
- Sistemas pneumáticos, hidráulicos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos
- Sistemas supervisórios

b) Ferramentas

- Estação de solda
- Estação de retrabalho (PTH e SMD)
- Fontes de bancada
- Ferramentas manuais (alicates, chaves, entre outros)
- Placas de desenvolvimento experimental
- Placas de desenvolvimento (shield)
- Software de manutenção
- Software de comunicação para aplicações industriais

- Software de desenvolvimento de circuitos eletrônicos
- Software de fabricação assistida por computador
- Software de gerenciamento de projetos
- Software de programação e aplicações técnicas
- Software de projeto assistido por computador
- Software de simulação de projetos eletrônicos e de automação
- Software de depuração de projetos eletrônicos
- Software de depuração de algoritmos
- Desenho assistido por computador

c) Acessórios

- Materiais elétricos e magnéticos
- Periféricos para ambientes industriais
- Placa de circuito impresso
- Protoboard
- Condutores
- Conectores
- Insumos para solda

d) Instrumentos de medição

- Instrumentação virtual
- Instrumentos de medição elétrica, eletrônica e óptica
- Frequencímetro
- Luxímetro
- Medidor de qualidade de energia
- Osciloscópio
- Gerador de sinais
- Megômetro
- Multímetros
- Odômetro
- Terrômetro

- Wattímetro

*Obs.: Todos os equipamentos devem atender os requisitos mínimos exigidos pelas legislações aplicáveis.*

e) Recursos e tratamento da informação

- Sites especializados
- Revistas técnicas
- Artigos técnicos
- Catálogos de máquinas, equipamentos e componente
- Anais de congressos
- Bibliografias
- Aplicativos

8.4.2. Métodos e técnicas de trabalho

- Administração de recursos
- Análise de experimentos tecnológicos
- Gestão da manutenção
- Gestão da qualidade
- Gestão de negócios
- Gestão de processos
- Gestão de projetos
- Gestão do conhecimento
- Legislação ambiental, de saúde e segurança, de direitos autorais, trabalhistas, profissionais
- Métodos e técnicas de pesquisa aplicada
- Normas técnicas
- Pesquisa de patentes
- Técnicas de análise e solução de problemas
- Técnicas de apresentação de projetos
- Técnicas de documentação de projetos
- Técnicas de desenvolvimento de projetos (novas tecnologias)

- Gestão de pessoas
- Técnicas de inovação
- Técnicas de planejamento e controle da produção
- Técnicas de programação
- Técnicas de segurança e organização do trabalho
- Técnicas estatísticas
- Tecnologia WEB

*8.4.3. Principais tendências de difusão tecnológica (aquisição e uso) para o setor de eletroeletrônica para os próximos 5, 10 e 15 anos*

- Uso, pelas empresas industriais, de sistemas integrados de engenharia para manufatura de produtos.
- Uso, pelas empresas industriais, de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial para monitoramento e relacionamento com o mercado.
- Digitalização da produção com sensores para identificação de produtos e condições operacionais.
- Uso, pelas empresas industriais, de visão computacional em etapas do processo produtivo.
- Uso, pelas empresas industriais, de redes LPWA (low power wide area) - Redes para IoT.
- Uso, pelas empresas industriais, de técnicas e equipamentos visando a eficiência energética no processo produtivo (iluminação, motorização, acionamentos, etc.).
- Uso, pelas empresas industriais, de tecnologias para sensoriamento inteligente (com conectividade, Analytics, Big Data).
- Uso, pelas empresas industriais, de sistemas Radio Frequency Identification (RFID) para Tags de identificação, aplicativo para auxiliar na manutenção/instalação de novos produtos, segurança, histórico de produção, etc).
- Digitalização da produção, pelas empresas de eletroeletrônica, para estabelecimento de comparativo entre o produto acabado e o originalmente concebido.
- Uso, pelas empresas de eletroeletrônica, de tecnologias de inspeção ótica com

equipamentos especializados como placas de circuitos impressos (montagem Surface Mount Technology – SMT).

- Uso, pelas empresas de eletroeletrônica, de sistemas automatizados para detecção de falhas no processo ou produto.
- Implantação, pelas empresas de eletroeletrônica, de ferramenta para cálculo de Overall Equipment Effectiveness (OEE) para disponibilidade de máquinas e identificação de performance.
- Uso, pelas empresas de eletroeletrônica, de sistemas robotizados para trabalhos perigosos.
- Implantação, pelas empresas de eletroeletrônica, da diretiva Restriction of Hazardous Substances (RoHS) – restrição de certas substâncias perigosas.
- Uso, pelas empresas de eletroeletrônica, da tecnologia de realidade virtual para treinamento e segurança no trabalho

#### *8.4.4. Principais mudanças organizacionais para o setor de Eletroeletrônica para os próximos 5 e 10 anos*

- Implantação, pelas empresas da cadeia produtiva de eletroeletrônicos, de estratégias de posicionamento no mercado baseadas em nichos de mercado (custos ou diferenciação).
- Implantação, pelas empresas da cadeia produtiva de eletroeletrônicos, de estratégias de comercialização baseadas no oferecimento de soluções (produtos + serviços).
- Implantação, pelas empresas da cadeia produtiva de eletroeletrônicos, de ferramentas para o processo de tomada de decisão baseadas no monitoramento da concorrência (tecnológico ou de mercado).
- Implantação, pelas empresas da cadeia produtiva de eletroeletrônicos, de ferramentas para o processo de tomada de decisão baseadas na identificação de tendências tecnológicas (prospectiva tecnológica).
- Implantação, pelas empresas da cadeia produtiva do setor eletroeletrônico, de estratégias para atração, identificação, desenvolvimento e retenção de talentos baseadas em programas de qualidade de vida no trabalho e programas de coaching.
- Implantação, pelas empresas da cadeia produtiva do setor eletroeletrônico, de estratégias para atração, identificação, desenvolvimento e retenção de talentos

baseadas na existência de estrutura organizacional descentralizada, democratização da informação.

- Estabelecimento, pelas empresas da cadeia produtiva do setor eletroeletrônico, de metas financeiras e não financeiras claras e transparentes com a participação dos funcionários envolvidos.
- Estabelecimento, pelas empresas da cadeia produtiva do setor eletroeletrônico, de indicadores de desempenho utilizados para novas ações estratégicas, táticas ou operacionais.
- Estabelecimento, pelas empresas da cadeia produtiva do setor eletroeletrônico, de ações e programas de responsabilidade empresarial que racionalizem e otimizem o uso de utilidades e a reciclagem de seus produtos após o uso.

#### 8.4.5. Condições de trabalho

As condições de trabalho retratam informações relacionadas aos ambientes e riscos de trabalho típicos, bem como áreas de atuação e formas de inserção e atuação do profissional no mercado de trabalho.

##### a) Ambientes de trabalho (tipos e características)

<b>Ambientes de trabalho</b>	<b>Frequência atual</b>	<b>Frequência futura</b>
Ambientes fechados	Frequentemente	Frequentemente
Ambientes externos (ao ar livre)	Às vezes	Com relativa frequência
Ambientes de baixa luminosidade	Com relativa frequência	Com relativa frequência
Ambientes embarcados	Às vezes	Às vezes
Ambientes confinados	Às vezes	Às vezes

##### b) Jornada de trabalho

<b>Jornadas de trabalho</b>	<b>Frequência atual</b>	<b>Frequência futura</b>
Horário administrativo	Frequentemente	Às vezes
Turno fixo	Frequentemente	Com relativa frequência
Turno de revezamento	Às vezes	Às vezes
Horário intermitente	Às vezes	Com relativa frequência
Viagens frequentes	Às vezes	Frequentemente
Trabalho de 8 horas diárias	Frequentemente	Com relativa frequência
Trabalho de 6 horas diárias	Com relativa frequência	Frequentemente

<b>Jornadas de trabalho</b>	<b>Frequência atual</b>	<b>Frequência futura</b>
Trabalho de 4 horas diárias	Às vezes	Com relativa frequência
Trabalho somente durante os dias de semana (segunda a sexta)	Com relativa frequência	Às vezes

c) Riscos profissionais

<b>Riscos no ambiente de trabalho</b>	<b>Atual</b>	<b>Futuro</b>
<b>Riscos físicos:</b> Vibrações, radiações ionizantes, frio, calor, pressões anormais e umidade.	Às vezes	Às vezes
<b>Riscos ergonômicos:</b> Esforço físico excessivo, levantamento e transporte de peso exagerados, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, trabalho noturno, jornadas de trabalho extensas, monotonia e repetitividade, entre outras situações que se ligam ao estresse físico ou psicológico do trabalhador	Com relativa frequência	Com relativa frequência
<b>Riscos de acidentes:</b> Causados por conjuntos físicos inadequados, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inapropriadas, iluminação incorreta, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, quedas em altura, entre outras situações de risco que poderão contribuir para ocorrência de acidentes no ambiente de trabalho.	Com relativa frequência	Com relativa frequência
<b>Riscos Psicossociais:</b> "Aqueles características das condições de trabalho e, sobretudo, da sua organização que afetam a saúde das pessoas através de mecanismos psicológicos e fisiológicos a que também chamamos de stress" (definição do método Ista21)	Com relativa frequência	Com relativa frequência

8.4.6. Posição no processo produtivo

<b>Atuação Profissional atual e futura</b>		
<b>Empresas/departamentos</b>	<b>Atual</b>	<b>Futuro</b>
Empresas do setor automobilístico	Frequentemente	Frequentemente
Empresas do segmento odontomédico	Frequentemente	Frequentemente
Empresas do setor de química	Frequentemente	Frequentemente
Empresas do setor petroquímico	Frequentemente	Frequentemente
Empresas do setor de papel e celulose	Frequentemente	Frequentemente
Fabricantes de equipamentos de automação	Frequentemente	Frequentemente
Empresas integradores de sistemas de automação	Frequentemente	Frequentemente

Empresas do setor de mineração	Frequentemente	Frequentemente
Empresas do setor de alimentos	Frequentemente	Frequentemente
Empresas do agronegócio	Com relativa frequência	Frequentemente
Setores que demandem sistemas eletrônicos para automação	Frequentemente	Frequentemente
Empresas de telecomunicações	Com relativa frequência	Frequentemente
Empresas do setor têxtil	Com relativa frequência	Frequentemente

#### 8.4.7. Formação profissional relacionada à graduação

Indica as principais ofertas formativas existentes no mercado, que estão relacionadas as competências profissionais e que permitem ao trabalhador desenvolver-se profissionalmente.

Foram indicados os seguintes programas de formação que mantém relação ao desenvolvimento das competências profissionais:

- Sistemas embarcados
- Sistemas Cyber Físicos
- Tecnologia da Informação
- Redes de comunicação
- Segurança da Informação (Cyber Security)
- Internet das Coisas (IoT)

#### 8.5. Possíveis ocupações intermediárias para o mercado de trabalho

- a) Ocupação Intermediária: Coordenador de manutenção eletrônica
  - CBO: 9101-15
  - Competência Geral: Gerenciar manutenção de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
  - Função: F4 - Gerenciar as manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- b) Ocupação Intermediária: Desenhista Projetista Eletrônico
  - CBO: 3187-10

- Competência Geral: Desenvolver projeto de circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
  - Função: F1 - Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- c) Ocupação Intermediária: Supervisor de montagem e instalação eletroeletrônica
- CBO: 7301-05
  - Competência Geral: Gerenciar implantação de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
  - Função: F3 - Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Apesar da identificação das possíveis ocupações intermediárias, esse desenho curricular não prevê saídas intermediárias.

## **9. ESTRUTURA CURRICULAR**

A estrutura curricular definida para o Curso está em consonância com a legislação específica como a Resolução CNE/CP nº01 de 5 de janeiro de 2021, que define as DCNs para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia, o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia e a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

A organização curricular é o resultado do processo de definição e organização dos elementos que compõem o currículo e que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades demandadas pelo mundo do trabalho. Esse processo, ao traduzir pedagogicamente as competências de um Perfil Profissional, realiza a transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação. Parte-se do pressuposto de que a conjugação entre as competências profissionais e o contexto de trabalho, estabelecidos no Perfil Profissional de uma ocupação, fornece o essencial para a sistematização da organização curricular.

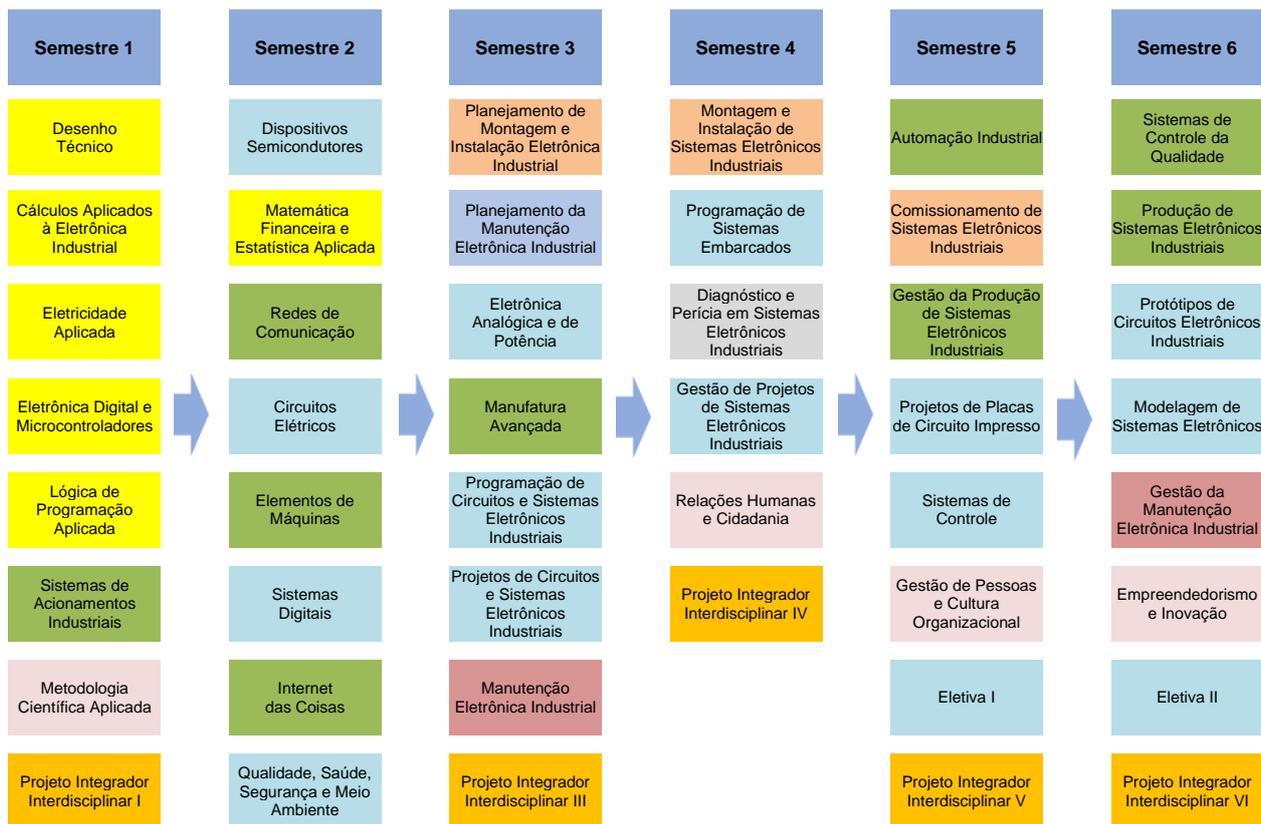
### **9.1. Itinerário Formativo**

O itinerário formativo proposto para o Curso representa graficamente o caminho estruturado de aprendizado que os estudantes devem seguir para vivenciar experiências para o exercício profissional, incluindo habilidades práticas, conhecimentos teóricos e aspectos comportamentais relevantes para o campo de atuação, com base nas competências profissionais definidas no perfil do egresso.

A proposta da estrutura curricular fundamenta-se na progressão de habilidades e conhecimentos ao longo dos semestres letivos, com diferentes momentos de aprendizagem, cada um construído sobre o anterior, em função da complexidade dos objetos de conhecimento e familiaridade do estudante com os temas propostos.

A estrutura curricular, dividida em módulos, baseia-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, no Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017, o que permite a flexibilidade e a interdisciplinaridade, na Portaria nº 1.428, de 28 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a oferta, por Instituições de Educação Superior - IES, das unidades curriculares na modalidade a distância em cursos de graduação presencial e na Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

## Itinerário Formativo do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial

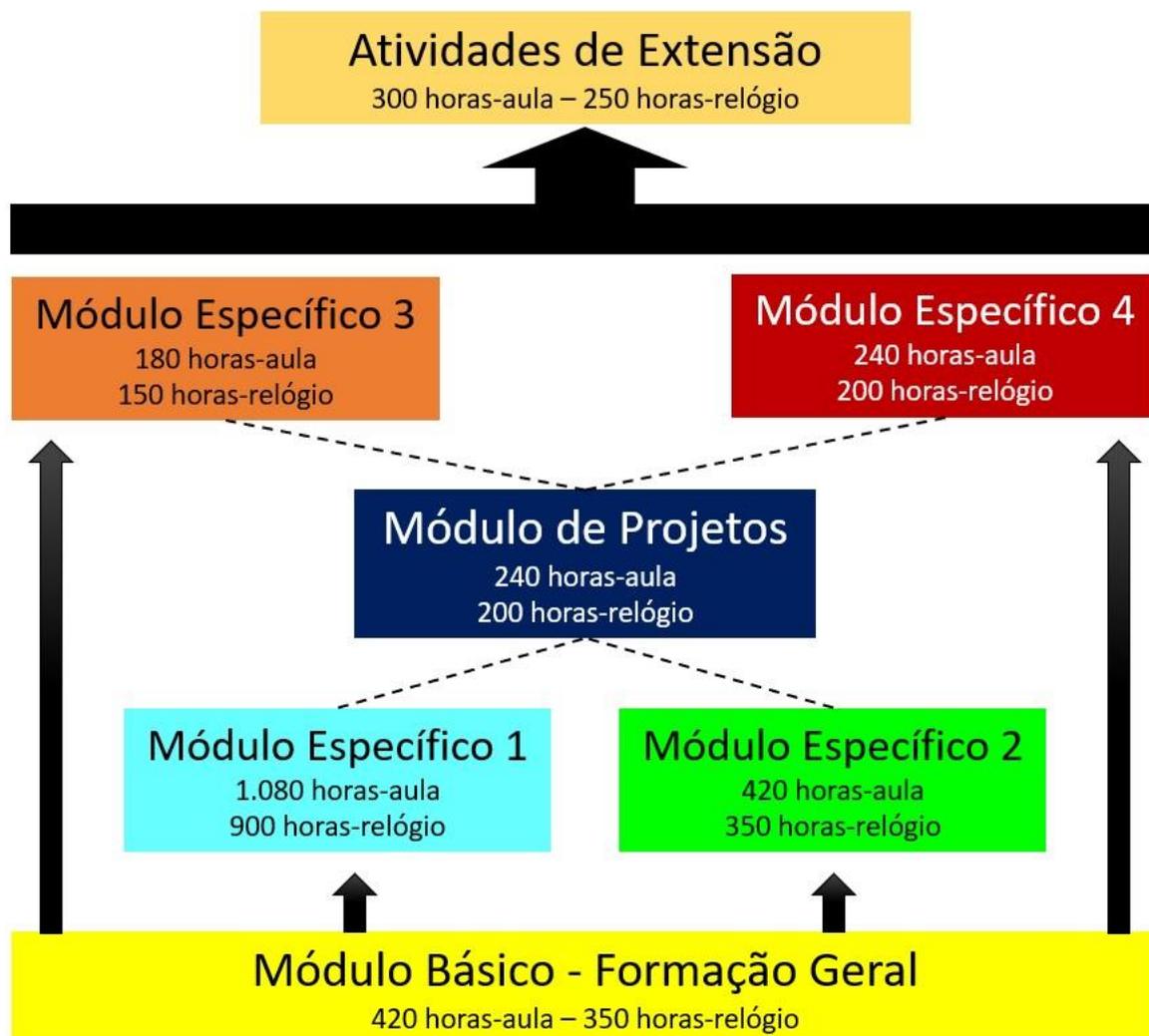


Atividades de Extensão



- Módulo Básico – Formação Geral
- Módulo Comum
- Módulo de Projetos
- Módulo Específico I – Profissionalizante – Perfil Profissional - Função [F1] – Projetar circuitos eletrônicos industriais
- Módulo Específico II – Profissionalizante – Perfil Profissional - Função [F2] – Controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais
- Módulo Específico III – Profissionalizante – Perfil Profissional - Função [F3] – Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais
- Módulo Específico IV – Profissionalizante – Perfil Profissional - Função [F4] – Gerenciar as manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais

## Estrutura Curricular Modular Interdisciplinar e Atividades de Extensão



## 9.2. Organização Curricular

O Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, tem uma carga horária total de 2.400 horas-relógio de fase escolar integralizadas em, no mínimo, seis semestres letivos. O curso segue o regime modular semestral, com diplomação de Tecnólogo em Eletrônica Industrial.

O quadro de organização curricular apresenta de forma detalhada as unidades curriculares que compõem o curso, especificando a carga horária expressa em horas-aula de 50min e em hora-relógio. Reflete o itinerário formativo com o encadeamento das unidades curriculares, organizado pedagogicamente.

As unidades curriculares que compõe o currículo representam unidades pedagógicas de aprendizagem. São constituídas, numa visão interdisciplinar, por conjuntos coerentes e significativos de capacidades básicas ou capacidades técnicas, capacidades socioemocionais, conhecimentos, habilidades e atitudes profissionais, independente em termos formativos e de avaliação durante o processo de aprendizagem. Estão explicitadas na Ementa de Conteúdos Formativos.

No Quadro de Organização Curricular há indicação da carga horária teórica (CHT) e carga horária prática (CHP). Referem-se à distribuição do tempo de estudo entre as atividades teóricas ou conceituais (CHT) e atividades práticas ou aplicadas (CHP). Essa indicação tem por objetivo equilibrar a formação teórica e a aplicação prática do conhecimento, estabelecida de acordo com a análise das competências profissionais do egresso.

A carga horária teórica (CHT) indica o tempo necessário para que o estudante internalize conceitos, teorias e princípios, por meio das aulas dialogadas e mediadas, leituras, seminários, estudos dirigidos, palestras, debates e outras atividades que permitam a compreensão teórica dos temas abordados.

A carga horária prática (CHP) indica o tempo necessário para que o estudante realize aplicação dos conhecimentos, por meio de atividades de laboratório, trabalhos de campo, projetos, operações de plantas industriais entre outras atividades que permitam desenvolver habilidades, simulando situações do campo profissional.

Ao docente, no momento de planejar o ensino da unidade curricular que ministrará, deve refletir sobre a indicação da carga horária teórica e prática, tendo em vista que para desenvolver as competências profissionais do egresso requeridas pela natureza do trabalho, deve criar situações de aprendizagem para mobilizar os diversos saberes necessários à realização de atividades típicas da profissão.

Cabe destacar que o quadro de organização curricular prevê a carga horária para as Atividades de Extensão. A curricularização da extensão acentua a importância do envolvimento dos estudantes de Graduação com as questões mais abrangentes da sociedade, sejam políticas, culturais ou científicas, contribuindo para sua formação global.

### 9.3. Quadro de organização curricular

<b>Legislação</b>						
Lei Federal nº 9.394/2006 - Decreto Federal nº 5.154/2004 - Resolução CNE/CP nº 01/2021						
Unidades Curriculares	Carga horária hora-aula de 50min				Total	
	CHT	CHP	EaD	Pres.	Hora- aula	Hora- relógio
<b>Semestre 1</b>						
Desenho Técnico	40			40	40	33h20
Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial	80			80	80	66h40
Eletricidade Aplicada		80		80	80	66h40
Eletrônica Digital e Microcontroladores		80		80	80	66h40
Lógica de Programação Aplicada		40		40	40	33h20
Sistemas de Acionamentos Industriais		40		40	40	33h20
Metodologia Científica Aplicada	40		40		40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar I		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 1</b>	<b>160</b>	<b>280</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>440</b>	<b>366h40</b>
<b>Semestre 2</b>						
Dispositivos Semicondutores		80		80	80	66h40
Matemática Financeira e Estatística Aplicada	60			60	60	50h00
Redes de Comunicação		40		40	40	33h20
Circuitos Elétricos		40		40	40	33h20
Elementos de Máquinas		40		40	40	33h20
Sistemas Digitais		40		40	40	33h20
Internet das Coisas		40		40	40	33h20
Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente		40		40	40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar II		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 2</b>	<b>60</b>	<b>360</b>		<b>420</b>	<b>420</b>	<b>350h00</b>

<b>Legislação</b>						
Lei Federal nº 9.394/2006 - Decreto Federal nº 5.154/2004 - Resolução CNE/CP nº 01/2021						
Unidades Curriculares	Carga horária hora-aula de 50min				Total	
	CHT	CHP	EaD	Pres.	Hora- aula	Hora- relógio
<b>Semestre 3</b>						
Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial	40			40	40	33h20
Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial	60			60	60	50h00
Eletrônica Analógica e de Potência		60		60	60	50h00
Manufatura Avançada		40		40	40	33h20
Programação de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais		80		80	80	66h40
Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais		40		40	40	33h20
Manutenção Eletrônica Industrial		60		60	60	50h00
Projeto Integrador Interdisciplinar III		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 3</b>	<b>100</b>	<b>320</b>		<b>420</b>	<b>420</b>	<b>350h00</b>
<b>Semestre 4</b>						
Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos Industriais		100		100	100	83h20
Programação de Sistemas Embarcados		80		80	80	66h40
Diagnóstico e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais		80		80	80	66h40
Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais		80		80	80	66h40
Relações Humanas e Cidadania	40		40		40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar IV		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 4</b>	<b>40</b>	<b>380</b>	<b>40</b>	<b>380</b>	<b>420</b>	<b>350h00</b>
<b>Semestre 5</b>						
Automação Industrial		80		80	80	66h40
Comissionamento de Sistemas Eletrônicos Industriais		40		40	40	33h20
Gestão da Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais		40		40	40	33h20
Projetos de Placas de Circuito Impresso		100		100	100	83h20
Sistemas de Controle		60		60	60	50h00
Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional	40		40		40	33h20
Eletiva I		40		40	40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar V		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 5</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>440</b>	<b>366h40</b>

<b>Legislação</b>						
Lei Federal nº 9.394/2006 - Decreto Federal nº 5.154/2004 - Resolução CNE/CP nº 01/2021						
Unidades Curriculares	Carga horária hora-aula de 50min				Total	
	CHT	CHP	EaD	Pres.	Hora- aula	Hora- relógio
<b>Semestre 6</b>						
Sistemas de Controle da Qualidade	60			60	60	50h00
Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais		40		40	40	33h20
Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais	40	80		120	120	100h00
Modelagem de Sistemas Eletrônicos		60		60	60	50h00
Gestão da Manutenção Eletrônica Industrial	40			40	40	33h20
Empreendedorismo e Inovação	40		40		40	33h20
Eletiva II		40		40	40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar VI		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 6</b>	<b>180</b>	<b>260</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>440</b>	<b>366h40</b>
<b>Subtotal</b>	<b>580</b>	<b>2000</b>	<b>160</b>	<b>2420</b>	<b>2580</b>	<b>2150h00</b>
Atividades de Extensão						250h00
<b>Total Geral</b>						<b>2400h00</b>
<b>Eletiva I</b>						
Python Aplicado à Sistemas Embarcados		40		40	40	33h20
Conectividade Aplicada à Indústria		40		40	40	33h20
<b>Eletiva II</b>						
Arquitetura de Processadores com FPGA		40		40	40	33h20
Inteligência Artificial Aplicada à Sistemas Embarcados		40		40	40	33h20
<b>Optativas</b>						
Libras		40	40		40	33h20
Estágio						400

## 10. CONTEÚDOS CURRICULARES

A estrutura curricular proposta está assentada no desenvolvimento integrado dos módulos estabelecidos na estrutura curricular, ao longo de seis semestres de fase escolar do qual contempla o Estágio não obrigatório e a unidade curricular de Libras como opcional.

### 10.1. Módulo básico

O Módulo Básico é formado por unidades curriculares constituídas por capacidades básicas e socioemocionais<sup>4</sup> de caráter mais geral para a formação do profissional.

As unidades curriculares estabelecidas em nível básico representam os fundamentos para o desenvolvimento das competências profissionais relacionadas ao perfil profissional:

- a) Projetar circuitos eletrônicos industriais;
- b) Controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais;
- c) Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais;
- d) Gerenciar as manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais.

As unidades curriculares do Módulo Básico devem ter seu planejamento integrado, a fim de permitir melhor desenvolvimento do Projeto Integrador Interdisciplinar.

As unidades curriculares do Módulo Básico são:

- a) Desenho Técnico;
- b) Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial;
- c) Eletricidade Aplicada;
- d) Eletrônica Digital e Microcontroladores;
- e) Lógica de Programação Aplicada;
- f) Matemática Financeira e Estatística Aplicada.

### 10.2. Módulo específico

No Módulo Específico a ênfase recai sobre o desenvolvimento das capacidades

---

<sup>4</sup> As capacidades básicas e socioemocionais propostas para o desenvolvimento das unidades curriculares do Núcleo Básico estão registradas no item Ementa de Conteúdos Formativos.

técnicas e socioemocionais<sup>5</sup> típicas da ocupação, de caráter profissionalizante, diretamente relacionados às funções descritas no perfil profissional e aos objetivos de cada unidade curricular.

Na proposta da estrutura curricular, o Módulo Específico foi estabelecido de acordo com as funções do perfil profissional de conclusão, com as ênfases:

- a) Módulo específico I – Projetar circuitos eletrônicos industriais;
- b) Módulo específico II – Controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais;
- c) Módulo específico III – Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais;
- d) Módulo específico IV – Gerenciar as manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais.

#### 10.2.1. *Módulo Específico I*

Está estruturado para desenvolver competências relacionadas a Função 1 do perfil profissional, ou seja, “projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente”, com foco em:

- a) Na elaboração de diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais
- b) Na programação de circuitos eletrônicos
- c) Na prototipagem de circuitos eletrônicos industriais
- d) No desenvolvimento de modelos matemáticos de sistemas eletrônicos
- e) Na coordenação das etapas de execução do projeto de circuito ou sistema eletrônico industrial

Neste enfoque estão definidas as unidades curriculares:

- a) Programação de Circuitos e Sistema Eletrônicos Industriais;
- b) Projeto de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais;
- c) Programação de Sistemas Embarcados;

---

<sup>5</sup> As capacidades técnicas e socioemocionais propostas para o desenvolvimento das unidades curriculares estão registradas no item Ementa de Conteúdos dos respectivos Módulos.

- d) Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais;
- e) Projetos de Placas de Circuito Impresso;
- f) Sistemas de Controle;
- g) Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais;
- h) Modelagem de Sistemas Eletrônicos;
- i) Automação Industrial;
- j) Dispositivos Semicondutores;
- k) Circuitos Elétricos;
- l) Sistemas Digitais;
- m) Qualidade, Saúde, Segurança E Meio Ambiente;
- n) Eletrônica Analógica e de Potência.

#### 10.2.2. Módulo específico II

Está estruturado para desenvolver competências relacionadas a Função 2 do perfil profissional, ou seja, “controlar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente”, com foco:

- a) Na supervisão da produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais;
- b) Na inspeção dos requisitos de qualidade dos produtos.

Neste enfoque estão definidas as unidades curriculares:

- a) Gestão da Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais;
- b) Sistemas de Controle da Qualidade;
- c) Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais;
- d) Sistemas de Acionamentos Industriais;
- e) Redes de Comunicação;
- f) Elementos de Máquinas;
- g) Internet das Coisas;
- h) Manufatura Avançada.

### 10.2.3. Módulo específico III

Está estruturado para desenvolver competências relacionadas a função 3 do perfil profissional, ou seja, “gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente”, com foco:

- a) No planejamento das etapas da montagem e instalação dos sistemas e dispositivos eletrônicos industriais;
- b) Na supervisão da montagem, instalação e comissionamento dos sistemas e dispositivos eletrônicos industriais.

Neste enfoque estão definidas as unidades curriculares:

- a) Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial;
- b) Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos Industriais;
- c) Comissionamento de Sistemas Eletrônicos Industriais.

### 10.2.4. Módulo específico IV

Está estruturado para desenvolver competências relacionadas a função 4 do perfil profissional, ou seja, “gerenciar as manutenções de sistemas e dispositivos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente”, com foco em:

- a) No diagnóstico de falhas e defeitos em sistemas e dispositivos eletrônicos;
- b) Na elaboração de laudo, pareceres e relatórios técnicos;
- c) No planejamento das etapas da manutenção;
- d) Na supervisão da manutenção dos sistemas e dispositivos eletrônicos;

Neste enfoque estão definidas as unidades curriculares:

- a) Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial;
- b) Manutenção Eletrônica Industrial;
- c) Diagnóstico e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais;
- d) Gestão da Manutenção Eletrônica Industrial.

### 10.3. Módulo comum

Esse módulo é constituído por unidades curriculares comuns aos Cursos de Graduação Tecnológica do Senai-SP.

Cada unidade totaliza 40 horas/aula e serão operacionalizadas na modalidade on-line, em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Destas, 28 horas/aula serão conduzidas de forma assíncrona, enquanto as restantes 12 horas/aula ocorrerão em aulas síncronas (ao vivo), distribuídas em quatro aulas de 3 horas/aula cada.

O planejamento adota uma abordagem colaborativa, incentivando a interação entre os estudantes e tutores, em conformidade com as diretrizes da Metodologia Senai de Educação Profissional, fundamentada na formação por competências. São princípios norteadores dessa metodologia: a aprendizagem mediada, a interdisciplinaridade, a contextualização, o desenvolvimento de capacidades que sustentam competências, a ênfase no aprender a aprender, a aproximação da formação ao mundo real, ao trabalho e às práticas sociais, a integração entre teoria e prática, a avaliação da aprendizagem com função diagnóstica e formativa, e a afetividade como condição para a aprendizagem significativa.

Portanto, durante todo o percurso didático, tanto síncrono, quanto assíncrono, os estudantes serão acompanhado por tutoria especializada e capacitada pedagogicamente para mediar situações de aprendizagem à distância, oferecendo condições para a realização das atividades, orientando, resolvendo dúvidas, atendendo necessidades individuais de aprendizagem, avaliando e favorecendo o desenvolvimento de vínculos indispensáveis para a motivação.

No ambiente virtual, os estudantes terão acesso a um guia orientador para cada atividade, detalhando os temas a serem estudados, os critérios de avaliação e sugerindo um tempo estimado para a organização dos estudos. Além disso, serão disponibilizados materiais digitais previamente preparados, juntamente com ferramentas de comunicação, como fóruns e chats, e mecanismos para entrega de atividades. Essa abordagem busca promover uma aprendizagem mais autônoma e ativa, estimulando a interação com material autoexplicativo.

Para o tutor, será fornecida documentação pedagógica, incluindo plano de ensino, com informações sobre carga horária, pontuação de atividades e um plano para as aulas síncronas (ao-vivo), contendo sugestões de temas, objetivos, atividades e estratégias de mediação (ao-vivo), que podem ser aplicadas no momento do encontro. É importante salientar que essas sugestões são flexíveis, permitindo que os tutores personalizem conforme as necessidades dos participantes, contribuindo com suas experiências para tornar o processo mais significativo e produtivo.

Antes de iniciar a condução da unidade curricular, é recomendável que o tutor analise

cuidadosamente toda a documentação pedagógica e explore os materiais de estudo e atividades disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Isso permitirá que o tutor se familiarize com o conteúdo e esteja preparado para desempenhar uma tutoria eficaz e assertiva.

Ademais, o processo de avaliação concentra-se principalmente nos resultados demonstrados pelos estudantes durante as atividades propostas, visando o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais previstas em cada unidade curricular. curricular.

As unidades curriculares que compõe o módulo comum são:

- a) Metodologia Científica Aplicada;
- b) Relações Humanas e Cidadania;
- c) Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional;
- d) Empreendedorismo e Inovação.

### **Metodologia Científica Aplicada**

Metodologia Científica Aplicada tem como objetivo desenvolver capacidades relacionadas à realização de pesquisa, elaboração de hipóteses, aplicação de métodos e normas, tendo em vista a solução de problemas e a construção de conhecimentos.

As situações de aprendizagem apresentadas ao estudante possibilitam a articulação com os Projetos Integradores Interdisciplinares, para o emprego do pensamento científico sistemático na busca de soluções às problemáticas da área industrial. Permite, também, trabalhar com aspectos que envolvam a formatação gráfica de documentos, a sua apresentação segundo padrões normalizados, bem como a estruturação de artigos, referências bibliográficas e a produção científica.

Nessa unidade curricular o estudante desenvolve habilidades e técnicas de apresentação de trabalhos científicos, apresentações pessoais, assim como informações sobre a utilização de redes sociais de maneira assertiva.

### **Relações Humanas e Cidadania**

Relações Humanas e Cidadania tem como objetivo desenvolver capacidades relacionadas à compreensão da importância das relações humanas no mundo contemporâneo, que promovam ações de respeito às diferenças individuais e à diversidade, o fortalecimento dos ambientes corporativos e à construção da cidadania, pautados nos direitos humanos, na legislação e nos princípios estéticos, éticos, morais e sustentáveis.

As situações de aprendizagem apresentadas ao estudante possibilitam a experiência

e vivência de temas relacionados à Educação em direitos humanos, Educação das relações étnico-raciais e Ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena e reflexão sobre questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável, alinhado as políticas de Educação Ambiental.

Ao abordar as questões relacionadas à diversidade de pensamento e às culturas, salienta-se que é por meio do trabalho desses temas que as organizações conseguem times engajados, de sucesso, com várias possibilidades de soluções, pois os integrantes se complementam. Neste tipo de clima organizacional o estudante deve compreender que o bem comum e o resultado estão acima do individualismo, das crenças e do ego.

### **Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional**

Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional tem como objetivo desenvolver capacidades relacionadas à aplicação de estratégias e técnicas para a gestão de pessoas promovendo a cultura organizacional.

As situações de aprendizagem apresentadas ao estudante possibilitam experiências de liderança na condução de atividades em grupo, promovendo ações motivadoras e a administração de conflitos. São estabelecidas estratégias que permitam aos estudantes refletir sobre atitudes e posturas profissionais desejáveis no mundo do trabalho.

### **Empreendedorismo e Inovação**

Empreendedorismo e Inovação tem como objetivo desenvolver capacidades relacionadas à elaboração de plano de negócio por meio de ferramentas aplicadas ao empreendedorismo, visando a criação de um modelo de negócio inovador.

As situações de aprendizagem são estabelecidas para que o estudante desenvolva o plano de negócio com base nas técnicas de solução de problemáticas focadas no cliente (Design Thinking e TRIZ).

#### **10.4. Módulo projetos integradores**

Os Projetos Integradores são desenvolvidos por Situações de Aprendizagem predefinidas pela Metodologia Senai de Educação Profissional.

Trata-se de proposta interdisciplinar que exige dos docentes e dos estudantes uma atenção especial em atendimento as competências requeridas no perfil profissional do curso de forma sistêmica, integrado, com vínculo entre todas as unidades curriculares de cada semestre letivo e, quando possível, entre cursos.

São desenvolvidos projetos individuais e em equipes, associados aos conteúdos formativos das Unidades Curriculares com o objetivo de promover a aprendizagem.

Tais atividades tem como foco problemáticas contextualizadas com o mercado de trabalho, referenciada nos objetivos das unidades curriculares do semestre letivo em que os estudantes buscam soluções e elaboram a documentação específica e previamente definida. Assim, é fortalecida a interdisciplinaridade a relação entre teoria e prática, atendendo aos três pilares da formação profissional concebida para o curso:

- a) pesquisa acadêmica, comprovando a anterioridade da ideia;
- b) práticas de ensino voltadas para o desenvolvimento de conhecimento aplicado;
- c) práticas de documentação técnica do produto/processo ou serviço.

O Projeto Integrador é concebido como situação de aprendizagem desafiadora, planejada pedagogicamente, considerando a intersecção entre o difícil e o possível para o estudante. Evoca uma prática contextualizada, de valor sociocultural para mobilizar saberes e propor soluções de problemas que exijam tomadas de decisão, testagem de hipóteses e transcendência de aprendizagens, ampliando no estudante a consciência de seus recursos cognitivos.

A estratégia utilizada para o desenvolvimento dos Projetos Integradores visa à resolução de casos reais e identificáveis na área industrial, contextualizados com o mundo do trabalho, em que os estudantes buscam por diferentes soluções ao problema apresentado.

Para o curso estão indicados seis Projetos Integradores Interdisciplinares, um por semestre, com as ênfases:

- a) Projeto Integrador Interdisciplinar I: Dispositivo eletrônico programável;
- b) Projeto Integrador Interdisciplinar II: Integração de tecnologias como IoT;
- c) Projeto Integrador Interdisciplinar III: Implementação de sistemas de acionamentos;
- d) Projeto Integrador Interdisciplinar IV: Implementação de soluções avançadas de manufatura e conectividade;
- e) Projeto Integrador Interdisciplinar V: Integração de sistemas de acionamentos, sensores e sistemas de controle avançados;
- f) Projeto Integrador Interdisciplinar VI: Inovação em projetos de sistemas eletrônicos móveis.

As etapas de desenvolvimento do Projeto, devidamente planejadas, são registradas como situações de aprendizagem em planos de ensino e publicadas pelos docentes aos estudantes, desde a primeira aula.

## **Projeto Integrador Interdisciplinar I**

O Projeto Integrador Interdisciplinar I do primeiro semestre, tem como objetivo o desenvolvimento de aplicação, com base nos princípios básicos da eletrônica e da programação, apoiada pelas unidades curriculares de Desenho Técnico, Metodologia Científica Aplicada e Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial.

Os estudantes serão desafiados a desenvolverem um dispositivo eletrônico programável que gerencia sensores e aciona atuadores industriais por meio de um aplicativo de computador.

Este desafio envolve a elaboração de desenhos técnicos detalhados, a realização de experimentos práticos relacionados à eletrônica básica, bem como a aplicação de cálculos para o dimensionamento preciso de componentes eletrônicos.

Os entregáveis deste projeto incluem o desenvolvimento do dispositivo eletrônico com desenho técnico correspondente, relatórios detalhados dos experimentos práticos e uma apresentação (pitch) da construção bem-sucedida do dispositivo.

## **Projeto Integrador Interdisciplinar II**

O Projeto Integrador Interdisciplinar II do segundo semestre tem como objetivo desenvolver um carrinho com eletrônica programável, introduzindo avanços na integração de tecnologias como a Internet das Coisas (IoT).

A proposta visa expandir o escopo do veículo, incorporando sensores, microcontroladores e sistemas de comunicação eficientes para a integração aprimorada com a IoT.

O veículo será adaptado para otimizar a manufatura avançada, coletando dados em tempo real, gerenciando solicitações de transporte e aprimorando a eficiência nos pontos de parada para descarga e abastecimento.

Os entregáveis incluem uma documentação técnica detalhada das melhorias implementadas, um relatório abrangente sobre a integração da IoT no sistema e uma apresentação (pitch) que destaca as capacidades aprimoradas do veículo autônomo.

## **Projeto Integrador Interdisciplinar III**

O Projeto Integrador Interdisciplinar III do terceiro semestre foca na integração dos conhecimentos em Sistemas de Acionamentos Industriais.

O projeto consiste no estudo e implementação de sistemas de acionamentos para

tornar o carrinho mais inteligente, integrando sensores para aprimorar suas capacidades.

Os estudantes desenvolverão um projeto integrador que envolve lógica de programação, microcontroladores, acionamentos e sensores.

Os entregáveis incluem relatórios de análise de sistemas de acionamentos, um carrinho inteligente com sistemas de acionamento e sensores, e uma apresentação (pitch) demonstrando a aplicação prática dos conceitos aprendidos.

#### **Projeto Integrador Interdisciplinar IV**

O Projeto Integrador Interdisciplinar IV do quarto semestre explora os conceitos de Manufatura Avançada, integrando Manufatura Avançada, Redes de Comunicação e Circuitos Elétricos.

A proposta central envolve a implementação de soluções avançadas de manufatura e conectividade para aprimorar o transporte de insumos e manufatura pelo carrinho eletrônico.

Através da interação inteligente com um sistema de automação industrial, utilizando sensores e atuadores industriais, os estudantes buscarão otimizar processos, incorporando estratégias avançadas de controle e manutenção preditiva.

Os entregáveis incluem documentação técnica sobre os processos de manufatura avançada implementados no carrinho, da comunicação avançada implementada no carrinho, e uma apresentação (pitch) do sistema.

#### **Projeto Integrador Interdisciplinar V**

O Projeto Integrador Interdisciplinar V do quinto semestre foca na integração de conhecimentos em Sistemas de Acionamentos Industriais, Sistemas de Controle e Modelagem de Sistemas Eletrônicos.

Os estudantes irão aprimorar o carrinho tornando-o mais inteligente, integrando sistemas de acionamentos, sensores e sistemas de controle avançados.

O projeto envolve a aplicação prática de modelagem de sistemas eletrônicos no contexto de controle e automação.

Os entregáveis incluem relatórios de análise de sistemas de acionamentos, um carrinho inteligente com sistemas de acionamento, sensores e controle avançados, e uma apresentação (pitch) demonstrando a aplicação prática dos conceitos aprendidos.

## **Projeto Integrador Interdisciplinar VI**

O Projeto Integrador Interdisciplinar VI do sexto semestre é focada na inovação em projetos de sistemas eletrônicos móveis, integrando Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos, Manutenção Eletrônica Industrial, Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos Industriais, Programação de Sistemas Embarcados e Internet das Coisas.

O desafio consiste no desenvolvimento de um carrinho autônomo controlado pela internet, explorando estratégias de manutenção eletrônica, montagem de sistemas inovadores e a integração de sistemas embarcados, programação para IoT e conexão com a nuvem.

Os entregáveis incluem um protótipo de carrinho autônomo conectado à nuvem, documentação técnica detalhando processos de manutenção e montagem da Placa de Circuito Impresso (PCB), e uma apresentação (pitch), demonstrando os avanços tecnológicos alcançados no projeto inovador do carrinho autônomo.

### **10.5. Unidades curriculares eletivas**

As unidades curriculares eletivas são ofertadas ao estudante de acordo com o quadro de organização curricular e critérios estabelecidos pela Faculdade. De escolha obrigatória, compõem a carga horária mínima para a integralização do curso.

A estrutura curricular estabelece quatro unidades curriculares eletivas:

- a) Python Aplicado à Sistemas Embarcados
- b) Conectividade Aplicada à Indústria
- c) Arquitetura de Processadores com FPGA
- d) Inteligência Artificial Aplicada à Sistemas Embarcados

### **10.6. Atividades de extensão**

Conforme Art. 3º da Res. CNE nº 07, de 18 de dezembro de 2018, a Universitária na IES compõe 10% da matriz curricular, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre a Faculdade e a comunidade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento através dos programas e projetos de extensão, sempre em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

O desenvolvimento dos projetos de extensão deve permitir, dentre outras, a integração com ações de pesquisa, concretizada no âmbito do currículo da graduação pelo planejamento

e desenvolvimento de situações de aprendizagem que evoquem a aplicação do pensamento científico para a produção do conhecimento, de tal forma que docentes e estudantes possam analisar e apresentar soluções a problemáticas relacionadas à sociedade de forma geral. As ações devem privilegiar a interação da academia com a sociedade, considerando a possibilidade de parceria com Instituições ou Organizações para sua realização. Entretanto, deve-se salientar que as ações promovidas devem favorecer a participação ativa dos estudantes, gerando benefícios para a sua formação, para a comunidade.

Os projetos de extensão, desenvolvidos presencialmente pelos estudantes durante a fase escolar, contemplarão, além da base tecnológica da área do curso, fatores contemporâneos, mercadológicos, de tecnologia e de sustentabilidade, que levem em conta às dimensões da educação ambiental, educação étnico-racial, direitos humanos e educação indígena, sem perder de vista os propósitos da sustentabilidade retratados na Agenda 2030<sup>6</sup>, por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Constituem objetivos gerais a serem alcançados com o cumprimento das atividades de extensão os que seguem:

- a) intensificar a relação dialógica entre a instituição de ensino e a sociedade, integrando agentes públicos e privados, a partir da articulação de redes e parcerias;
- b) promover a participação da comunidade acadêmica na produção do conhecimento gerado por meio de atividades de extensão;
- c) incentivar à atuação da comunidade acadêmica e técnica na contribuição ao enfrentamento das questões da sociedade brasileira, inclusive por meio do desenvolvimento econômico, tecnológico, social e cultural;
- d) contribuir na formação integral do estudante visando um cidadão produtivo, crítico e responsável, que possa contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população brasileira;
- e) otimizar as relações de intercâmbio entre as Faculdades Senai-SP e a sociedade conforme os objetivos e regimentos da instituição;
- f) aumentar a probabilidade de que as pessoas e as instituições utilizem, com efetividade e assertividade, o conhecimento existente, na realização de suas atividades;
- g) facilitar a atuação na produção e na construção de conhecimentos, atualizados e

---

<sup>6</sup> ONU. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution nº A/RES/70/1*, 2015.

coerentes, voltados para o desenvolvimento social, equitativo, sustentável, com a realidade brasileira;

- h) preservar, proteger e difundir o conhecimento produzido pelas Faculdades Senai-SP e pela sociedade;
- i) avaliar as contribuições das Faculdades Senai-SP para o desenvolvimento da sociedade.

A extensão universitária visa estimular a participação dos estudantes no desenvolvimento contínuo de suas competências, contribuindo assim com a interação transformadora onde, ao mesmo tempo que os saberes acadêmicos beneficiam a sociedade, os saberes da sociedade contribuem para a construção do conhecimento na faculdade.

#### *10.6.1. Programas de extensão*

A oferta da extensão na Faculdade acontece por meio de cinco programas:

- a) Reconstruindo raízes – teias e cores da nossa herança cultural;
- b) Incluir para evoluir;
- c) Conectados pela comunidade;
- d) Sustentabilidade 360°;
- e) Mulheres em foco.

#### **Programa: Reconstruindo raízes – teias e cores da nossa herança cultural**

O Programa de Extensão "Reconstruindo raízes: teias e cores da nossa herança cultural brasileira" propõe uma jornada enriquecedora para explorar e celebrar a riqueza da herança cultural.

Com um foco especial nas raízes históricas, artísticas e sociais do país, o programa busca reconectar a comunidade acadêmica com suas origens, promovendo um profundo entendimento e apreciação da diversidade cultural que molda a identidade brasileira.

Por meio de uma abordagem interdisciplinar, o programa oferece uma série de atividades, através de projetos de extensão.

As teias simbólicas da cultura brasileira são desvendadas por meio da exploração de expressões artísticas, danças, músicas e tradições populares.

Além disso, o programa incentiva a participação ativa da comunidade externa, visando a construção de uma rede sólida e colaborativa para preservar e promover a diversidade cultural.

Ao reconstruir essas raízes culturais, o programa visa fortalecer o senso de identidade e pertencimento, ao mesmo tempo em que fomenta o respeito e a compreensão mútua entre os participantes.

"Reconstruindo raízes" não apenas celebra o passado, mas também lança as bases para um futuro mais inclusivo e interconectado, onde as tradições culturais brasileiras são valorizadas e transmitidas às gerações futuras.

Para esse programa estão relacionados os projetos:

- a) Desenvolvimento oficinas práticas e/ou treinamentos à comunidade, realizados por estudantes, com temática relacionada à herança cultural brasileira;
- b) Desenvolvimento de produtos/serviços (vestuário, alimentos, réplicas, cartilha, aplicativo, identidade/comunicação visual, produções audiovisuais ...), com temática relacionada à herança cultural brasileira;
- c) Desenvolvimento de palestras informativas, com temática relacionada à herança cultural brasileira;
- d) Desenvolvimento de eventos artísticos, culturais e tecnológicos, com temática relacionada à herança cultural brasileira.
- e) Projetos de conservação e restauração de obras (conservação do patrimônio artístico e cultural da comunidade).

### **Programa: Incluir para evoluir**

O programa "Incluir para Evoluir" é uma iniciativa de extensão universitária voltada para a promoção da inclusão social e educacional de pessoas com deficiência.

Seu principal objetivo é criar oportunidades para o desenvolvimento integral de comunidades menos privilegiadas, por meio de ações que buscam a equidade e a valorização da diversidade.

A abordagem do "Incluir para Evoluir" é pautada na participação ativa da comunidade, promovendo o diálogo, a escuta e o respeito à cultura local. Além disso, busca parcerias com organizações, a fim de ampliar o impacto, a sustentabilidade e a assertividade das ações desenvolvidas. Por meio do compromisso com a inclusão, o programa visa contribuir para o desenvolvimento de soluções com foco em pessoas com deficiência.

O programa "Incluir para Evoluir" representa, assim, um compromisso com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, onde cada pessoa com deficiência, independentemente de suas circunstâncias, tenha a oportunidade de desenvolver seu pleno potencial.

Para esse programa estão relacionados os projetos:

- a) Desenvolvimento palestras, oficinas práticas e/ou treinamentos à comunidade, realizados por estudantes, com temática relacionada à inclusão;
- b) Desenvolvimento de produtos/serviços para soluções de problemas do cotidiano de pessoas com deficiência (Ex: vestuário, produtos adaptados, cartilha, aplicativo, comunicação visual, tecnologias assistivas, próteses ou órteses, jogos, produções audiovisuais, mobiliários adaptados ...);
- c) Desenvolvimento de eventos artísticos, culturais e tecnológicos, que envolvam pessoas com deficiência e suas famílias.

### **Programa: Conectados pela comunidade**

O Programa de Extensão "Conectados pela Comunidade" é uma iniciativa inovadora que visa fortalecer os laços sociais e promover o desenvolvimento contínuo de comunidades locais.

Com base em princípios de inclusão e participação ativa, o programa busca criar uma rede de conexões que envolve a comunidade acadêmica, e organizações sociais. Ao adotar uma abordagem aberta e colaborativa, o programa busca criar um ambiente propício para a inovação social e o desenvolvimento de soluções criativas para desafios específicos enfrentados pelas comunidades.

O programa "Conectados pela Comunidade" representa, assim, um passo significativo em direção ao fortalecimento dos laços sociais e ao desenvolvimento de famílias vulneráveis, preparando indivíduos a serem agentes de mudança em suas próprias comunidades.

Para esse programa estão relacionados os projetos:

- a) Desenvolvimento palestras, oficinas práticas e/ou treinamentos à comunidade, realizados por estudantes, com temática relacionada ao desenvolvimento social e tecnológico;
- b) Desenvolvimento de produtos/serviços para soluções de problemas do cotidiano de famílias vulneráveis (Ex: tecnologias vestíveis, produtos, cartilhas, aplicativos, comunicação visual, jogos, produções audiovisuais, ...);

- c) Desenvolvimento de eventos artísticos, culturais e tecnológicos, que envolvam jovens e adultos de famílias vulneráveis.

### **Programa: Sustentabilidade 360°**

O programa "Sustentabilidade 360°" é uma iniciativa abrangente e inovadora voltada para a promoção de práticas sustentáveis em diversos âmbitos.

Desenvolvido como um projeto de extensão, tem como objetivo principal disseminar conhecimentos e estimular a adoção de comportamentos sustentáveis em comunidades locais.

A abordagem "360°" reflete a abrangência do programa, que busca integrar aspectos ambientais, sociais e econômicos para criar soluções holísticas. O caráter participativo e educativo do "Sustentabilidade 360°" visa criar uma rede engajada de cidadãos, estudantes e profissionais comprometidos com a construção de um futuro mais sustentável.

Ao integrar conhecimentos acadêmicos, práticas cotidianas e engajamento comunitário, o programa busca contribuir para a formação de uma sociedade mais consciente e responsável em relação à preservação da vida e do ecossistema.

Para esse programa estão relacionados os projetos:

- a) Desenvolvimento palestras, oficinas práticas e/ou treinamentos à comunidade, realizados por estudantes, com temática relacionada à sustentabilidade;
- b) Desenvolvimento de produtos/serviços para soluções de problemas do cotidiano da comunidade local, com foco na sustentabilidade (Ex: vestuário de menor impacto, produtos, cartilhas, aplicativos, comunicação visual, jogos, produções audiovisuais, novos materiais, produtos/serviços para reuso de água, horas organicas, cooperativa de materiais recicláveis, economia circular...);
- c) Desenvolvimento de eventos artísticos, culturais e tecnológicos, que envolvam temas de sustentabilidade e economia criativa.

### **Programa: Mulheres em foco**

O Programa de Extensão "Mulheres em Foco" visa promover a equidade de gênero, por meio de estudos, pesquisas, capacitações, difusão de informação e ampliação da visibilidade e do empoderamento feminino em diferentes áreas da sociedade.

A iniciativa busca criar um ambiente inclusivo que estimule o desenvolvimento pessoal e profissional, oferecendo atividades e recursos que abordam temas como liderança feminina, equidade de gênero, empreendedorismo, saúde e bem-estar.

Além disso, incentiva a participação ativa das beneficiárias em projetos comunitários e ações sociais, fortalecendo o senso de comunidade e solidariedade entre as participantes.

O "Mulheres em Foco" também se propõe a criar parcerias com organizações locais, visando ampliar o alcance do programa e proporcionar às mulheres participantes um ambiente propício para a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Para esse programa estão relacionados os projetos:

- a) Desenvolvimento palestras, oficinas práticas e/ou treinamentos à comunidade, realizados por estudantes, com temática focada em equidade de gênero;
- b) Desenvolvimento de produtos/serviços para soluções de problemas de equidade de gênero (Ex: produtos, cartilhas, aplicativos, comunicação visual, jogos, produções audiovisuais, ...);
- c) Desenvolvimento de eventos artísticos, culturais e tecnológicos, com temática focada em mulheres;
- d) Projeto Mulheres Tec.

#### 10.6.2. *Desenvolvimento dos programas e projetos de extensão*

Os estudantes escolhem um programa de extensão para desenvolvimento do projeto, que podem ser realizados individualmente ou em grupo, obedecendo ao cronograma indicado na Tabela 2.

<b>Semanas letivas</b>	<b>Atividades</b>
Semana 1 e 2	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Apresentação dos programas aos estudantes</li><li>▪ Escolha do projeto pelos estudantes</li><li>▪ Formação de equipes/grupos de trabalho</li></ul>
Semana 3 e 4	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Agendamento e realização de visita;</li><li>▪ Levantamento das necessidades locais.</li></ul>
Semana 5 a 7	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Elaboração do projeto</li></ul>
Semana 8 a 11	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Desenvolvimento do Projeto – etapas iniciais</li></ul>
Semana 12	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Apresentação dos resultados parciais</li></ul>
Semana 13 a 16	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Desenvolvimento do Projeto – etapas finais</li></ul>
Semana 17	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Apresentação do projeto final e relatório</li></ul>
Semana 18 e 19	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Evento – apresentação dos projetos de extensão</li><li>▪ Avaliação e feedback</li></ul>

**Tabela 2.** Cronograma das atividades de extensão

Os projetos de extensão universitária compreendem carga-horária entre 50 a 80 horas-relógio, a depender da complexidade das atividades.

A creditação das horas para integralização do curso acontecerá mediante a avaliação do coordenador e do docente designado para essa atividade.

Para as atividades de extensão será designado um docente com a função de orientação e acompanhamento dos estudantes. Entretanto, o planejamento deve ser coletivo, com o apoio do Núcleo Docente Estruturante, envolvendo todos os docentes do curso, que estabelecerão as melhores estratégias para a sua viabilização, sem perder de vista os princípios norteadores da Resolução CNE/CES 07/2018<sup>7</sup>, que vinculam a formação do estudante em atividades em prol da sociedade, bem como a Política de Extensão Universitária da IES.

Dessa forma, as atividades de extensão prescritas no currículo devem resultar em ações que mobilizem a Faculdade, enriqueçam a formação dos estudantes e tragam desenvolvimento para a sociedade.

#### **10.7. Libras**

A unidade curricular de Libras é optativa no âmbito deste programa de formação, em consonância com o Decreto nº 5.626/2005<sup>8</sup>.

Esta unidade curricular é oferta com carga horária de 40 horas-aula (33h20 horas-relógio), e apresenta estrutura curricular composta por rol de conteúdo formativo que permite instrumentalizar o estudante para comunicar-se por meio da Língua Brasileira de Sinais.

É desenvolvida na modalidade de Educação à Distância, permitindo que o estudante à frequente em qualquer etapa da fase escolar, por meio de Ambiente Virtual de Aprendizagem.

#### **10.8. Educação ambiental**

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

O tema de Educação ambiental, observando os requisitos da Resolução CNE/CP

---

<sup>7</sup> BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 07, de 18 de dezembro de 2018.

<sup>8</sup> BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005.

012/2012<sup>9</sup>, será trabalhado de forma transversal e interdisciplinar no curso, por meio da extensão universitária, do desenvolvimento de projetos integradores, eventos técnicos, campanhas envolvendo toda a comunidade escolar entre outras ações, a fim de propiciar reflexão crítica a respeito da ética socioambiental e formação integral do estudante, como cidadão e nas atuações profissionais.

No estabelecimento do perfil de conclusão, norteador das ações pedagógicas, a questão ambiental está presente na descrição das competências profissionais, uma vez que o profissional atuará “seguindo as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente”, traduzidas nas unidades curriculares por meio de capacidades técnicas que indicam ações típicas do profissional circunscritas no contexto ambiental, bem como na descrição de capacidades socioemocionais que aparecem transversalmente ao currículo, com enfoque na postura comportamental para desenvolvimento de consciência prevencionista em relação ao meio ambiente. Assim, as unidades curriculares Relações Humanas e Cidadania, Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente e Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial, trazem conteúdo formativo constituído por algumas destas capacidades de forma a propiciar reflexão crítica a respeito da ética socioambiental, fortalecendo a prática educativa integrada do ponto de vista da formação profissional e cidadã.

Como objetivos da Educação Ambiental, podemos destacar:

- a) o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- b) a garantia de democratização das informações ambientais;
- c) o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- d) o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- e) o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia.

---

<sup>9</sup> BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 02, de 15 DE junho DE 2012.

## 10.9. Educação em direitos humanos

O tema de Educação em direitos humanos, observando as diretrizes da Resolução CNE/CP 01/2012 , será trabalhado de forma interdisciplinar e transversal com as demais unidades curriculares do curso, por meio da extensão universitária, do desenvolvimento de projetos integradores, eventos, oficinas, campanhas entre outras ações, promovidas pela Instituição com a participação de docentes, estudantes e toda a comunidade escolar.

Como exemplo de ações que visam o desenvolvimento do tema, podemos destacar:

- a) promover debates sobre as diversas violações aos direitos humanos, em acordo com o contexto atual e com ênfase em temas sobre questões de gênero, étnico-raciais, populações em situação de risco e vulnerabilidade;
- b) motivar a comunidade acadêmica na busca de parcerias com as diversas instituições e ou entidades locais cuja atuação esteja ligada à defesa dos direitos humanos;
- c) disponibilizar os instrumentos legais de construção de cidadania tais como: Constituição Federal, ECA, Estatuto do idoso, Código de defesa do Consumidor, Estatuto da Pessoa com Deficiência, dentre outros;
- d) incentivar e apoiar a formação de grupo de pesquisa com princípios pautados nos Direitos Humanos;
- e) divulgar estudos e experiências embasados em Direitos Humanos;
- f) desenvolver, no currículo do curso, capacidade socioemocional voltada à valorização da diversidade.
- g) inserir em todas as unidades curriculares possíveis, a discussão sobre temas pertinentes aos Direitos Humanos e Cidadania, como por exemplo a consideração de questões de diversidade entre outros.

Neste contexto, deve-se propiciar discussões que envolvam à diversidade cultural, humana, raça, etnia, gênero, idade, condição econômica e social, identidade sexual, credo religioso e convicção política, que culminem na promoção harmoniosa das relações de trabalho e na constituição da cidadania.

A fim de destacar a importância do tema na formação profissional e cidadã do estudante, algumas capacidades serão desenvolvidas na unidade curricular de Relações Humanas no Trabalho com a finalidade de permitir reflexão crítica sobre as práticas individuais e sociais relacionadas à promoção, proteção e defesa dos direitos humanos, assim como nas ações de reparação das diferentes formas de violação de direitos.

## 10.10. Educação das relações étnico-raciais

O tema de Educação das relações étnico-raciais, considerando a Resolução CNE/CP 01/2004<sup>10</sup>, está indicado como conteúdo formativo na unidade curricular Relações Humanas no Trabalho, com a finalidade de permitir reflexão crítica sobre a pluralidade étnico-racial, a fim de desenvolver posturas de respeito aos direitos legais, valorização da diversidade, o combate ao racismo e a superação das desigualdades sociais e raciais.

Devido a relevância do tema este conteúdo também será trabalhado de forma interdisciplinar e transversal com as demais unidades curriculares do Curso, por meio da extensão universitária, do desenvolvimento de projetos integradores, eventos técnicos, oficinas, campanhas entre outras ações, promovidas pela Instituição com a participação de docentes e estudantes

Deve permitir reflexão crítica sobre a pluralidade étnico-racial, a fim de desenvolver posturas de respeito aos direitos legais, valorização da diversidade, o combate ao racismo e a superação das desigualdades sociais e raciais.

Neste contexto, deve-se propiciar discussões que envolvam a diversidade cultural, humana, raça, etnia, gênero, idade, condição econômica e social, identidade sexual, credo religioso e convicção política, que culminem na promoção harmoniosa das relações de trabalho e na constituição da cidadania.

Como exemplo de ações que visam o desenvolvimento do tema, podemos destacar:

- a) promover ações que evitem discriminações e atos racistas, inclusive na IES;
- b) promover debates sobre as relações étnico-raciais, em acordo com o contexto atual e com ênfase em temas sobre questões de discriminação e racismo;
- c) incentivar e apoiar a formação de grupo de pesquisa com foco nas relações étnico-raciais;
- d) divulgar estudos e experiências exitosas que abordem embasados as relações étnico-raciais;
- e) desenvolver atividades e ações que culminem na Semana da Consciência Negra e dia do Índio.

---

<sup>10</sup> BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 01, de 17 de junho de 2004.

### **10.11. Ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena**

O tema sobre o Ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena, à luz da Resolução CNE/CP 01/2004<sup>11</sup>, está indicado como conteúdo formativo na unidade curricular Relações Humanas no Trabalho.

Tem como objetivo o reconhecimento e valorização da identidade, história e cultura dos afro-brasileiros, bem como a garantia de reconhecimento e igualdade de valorização das raízes africanas da nação brasileira, ao lado das indígenas, europeias e asiáticas. Contempla, também, análise dos aspectos histórico e culturais afro-brasileiro, africano e indígena, na tecitura dos direitos humanos, do respeito às diversidades e diferenças individuais, e nos comportamentos sociais e corporativos.

### **10.12. Participação dos estudantes em programa / projetos de iniciação científica ou em prática de investigação**

A Instituição de Ensino Superior entende que a efetiva participação dos estudantes em programas e projetos de iniciação científica, por intermédio da investigação promove o conhecimento. As atividades de pesquisa são de suma importância para o processo de ensino-aprendizagem. O desenvolvimento de um país está muito ligado à educação de seu povo e essa educação não pode se limitar à educação acadêmica. A Instituição entende que o ensino superior deve produzir o pensamento científico e não pode apenas transmitir aquilo que há nos livros e periódicos.

A relação da pesquisa com o ensino e a extensão ocorre quando a produção do conhecimento é capaz de construir e transformar a sociedade. Entende-se que a parceria entre ensino, pesquisa e extensão direciona a Instituição nessa construção. Quanto ao Ensino, discute-se e aprofunda-se um novo conceito de sala de aula, não se limitando ao espaço físico da dimensão tradicional, mas percorrendo todos os espaços dentro e fora da Instituição, realizando o processo histórico-social com suas múltiplas determinações, passando a expressar um conteúdo multi/inter/transdisciplinar, como exigência decorrente da própria prática.

A pesquisa possibilita um leque bastante diversificado de possibilidades de articulação do trabalho a ser realizado na Instituição com setores da sociedade. Assume interesse especial a possibilidade de produção de conhecimento na interface instituição e comunidade, priorizando as metodologias participativas e favorecendo o diálogo entre categorias diversas.

Utilizam-se contribuições de pesquisadores, visando à criação e recriação de

---

<sup>11</sup> BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 01, de 17 de junho de 2004.

conhecimentos que possibilitem transformações sociais, sendo esta, a questão central, ou seja, identificar o que deve ser pesquisado e para quais fins e interesses se buscam novos conhecimentos.

A Instituição de Ensino Superior pretende colaborar para sedimentar a cultura do conhecimento, de maneira que as pessoas valorizem cada vez mais o saber. Espera-se que a integração entre ensino, pesquisa e extensão forme recursos humanos, podendo propiciar o aumento do conhecimento sobre a área de gestão, como também produzir inovações de impacto para a melhoria da sociedade.

A iniciação científica, além de contribuir para a capacitação e enriquecimento curricular do estudante, torna-o diferenciado e o motiva a descobrir situações novas e a não ser apenas um repetidor. Neste sentido considerando que o pesquisador não surge por geração espontânea, se propõe oportunizar aos estudantes interessados, mecanismos para sua iniciação no universo da pesquisa.

A Instituição de Ensino Superior, de acordo com a missão do Senai que é “Promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria brasileira”, trabalha no desenvolvimento de projetos através de colaboração entre a faculdade e a indústria. Sempre buscando atender as demandas que podem resultar em uma melhoria dos processos produtivos ou de seus produtos, o corpo docente e discente recebe essas demandas e estuda a possibilidade e viabilidade de implantação de soluções as quais são desenvolvidas por grupos de estudantes e docentes, viabilizando, portanto, a partir dessas necessidades o que entendemos como pesquisa aplicada.

### **10.13. Hora-aula**

A Resolução do CNE/CES Nº 3, DE 2 de julho de 2007, dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula e estabelece:

Art. 1º A hora-aula decorre de necessidades de organização acadêmica das Instituições de Educação Superior.

§ 1º Além do que determina o caput, a hora-aula está referenciada às questões de natureza trabalhista.

§ 2º A definição quantitativa em minutos do que consiste em uma hora-aula é uma atribuição das Instituições de Educação Superior, desde que feita sem prejuízo ao cumprimento das respectivas cargas horárias totais dos cursos.

Art. 2º Cabe às Instituições de Educação Superior, respeitado o mínimo dos duzentos (200) dias letivos de trabalho acadêmico efetivo, a definição da duração da atividade

acadêmica ou do trabalho discente efetivo que compreenderá:

I – Preleções e aulas expositivas;

II – Atividades práticas supervisionadas, tais como laboratórios, atividades em biblioteca, iniciação científica, trabalhos individuais e em grupo, práticas de ensino e outras atividades no caso das licenciaturas.

Art. 3º A carga horária mínima dos cursos superiores é mensurada em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo.

Art. 4º As Instituições de Educação Superior devem ajustar e efetivar os projetos pedagógicos de seus cursos aos efeitos do Parecer CNE/CES nº 261/2006 e desta Resolução, conjugado com os termos do Parecer CNE/CES nº 8/2007 e Resolução CNE/CES nº 2/2007, até o encerramento do ciclo avaliativo do SINAES, nos termos da Portaria Normativa nº 1/2007.

Art. 5º O atendimento do disposto nesta resolução referente às normas de hora-aula e às respectivas normas de carga horária mínima, aplica-se a todas as modalidades de cursos – Bacharelados, Licenciaturas, Tecnologia e Sequenciais.

Parágrafo único. Os cursos de graduação, bacharelados, cujas cargas horárias mínimas não estão fixadas no Parecer CNE/CES nº 8/2007 e Resolução CNE/CES nº 2/2007, devem, da mesma forma, atender ao que dispõe o Parecer CNE/CES nº 261/2006 e esta Resolução.

Art. 6º As disposições desta Resolução devem ser seguidas pelos órgãos do MEC nas suas funções de avaliação, verificação, regulação e supervisão, no que for pertinente à matéria desta Resolução.

#### *10.13.1. Conceituação*

Vários autores classificam os diferentes tipos de horas, nesse sentido distinguir-se-á quatro diferentes realidades existentes:

- a) a hora-relógio: utilizo essa denominação para me referir à hora de 60 minutos, adotada internacionalmente como parâmetro temporal;
- b) a hora-sindical: diz respeito à fração de tempo correspondente a um valor a ser pago ao docente por seu trabalho, presente em acordos coletivos existentes em vários estados da federação;
- c) a hora-aula: equivale ao padrão unitário de tempo utilizado pela instituição para definir a carga horária necessária ao desenvolvimento de cada conteúdo curricular (a carga horária de cada disciplina é fixada em horas-aula);

- d) a hora-atividade: utilizada por algumas instituições para remunerar as atividades extraclasse de seus docentes, tais como as atividades de orientação e administrativas.

### 10.13.2. Ação institucional

Segundo LDB a no seu Art. 47 “Na educação superior, o ano letivo regular, independente do ano civil, tem, no mínimo, duzentos dias de trabalho” acadêmico efetivo, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver. Considerando que a legislação estabelece um mínimo 200 dias letivos (100 por semestre) e a instituição estabelece hora-aula de 50 minutos tem-se uma diferença de 1.000 minutos ou 20 hora-aula (50 minutos).

Letivos (dias)	Hora-aula (minutos)	Hora-aula (Total)	Diferença (minutos)	Diferença (hora-aula)
100	60	6.000		
100	50	5.000	1000	20

Para clarificar, em cada unidade curricular deve-se aumentar 20% das aulas para cumprir a carga horária prevista para cada unidade curricular.

Unidade Curricular	Carga Horária	Hora-aula (minutos)	Hora-aula Total	Diferença minutos	Hora-aula	Aulas Semestral
<b>Unidade A</b>	40	60	2.400			
	40	50	2.000	400	8	48*
<b>Unidade B</b>	80	60	4.800			
	80	50	4.000	800	16	96*

1. \* Aulas efetivas e registradas no plano de aula e nos diários de classe de cada unidade curricular (com 20% de acréscimo nas aulas)

#### **10.14. Ementa de conteúdos formativos**

Considerando a metodologia de formação para o desenvolvimento de competências, a ementa de conteúdos apresenta, para o desenvolvimento de cada unidade curricular, as capacidades básicas, técnicas e socioemocionais, bem como os conhecimentos relacionados a estas capacidades, assim como a indicação das referências básicas, complementares e ambientes pedagógicos.

A ementa de conteúdos formativos que compõem as unidades curriculares está atualizada e ajustada pelo NDE, tendo em vista o atendimento às necessidades de mercado e o alcance do perfil profissional de conclusão.

DESENHO TÉCNICO				
MÓDULO BÁSICO			PERFIL: Funções 1,2,3 e 4	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de interpretar desenhos técnicos e esquemas de instalações elétricas em projetos de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Unidades de Medidas; Desenho Técnico; Projetos Eletroeletrônicos.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à aplicação dos fundamentos de desenho técnico em projetos de sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES BÁSICAS

- Interpretar desenhos técnicos aplicados em projetos de sistemas eletrônicos industriais.
- Interpretar esquemas de instalações elétricas utilizados em projetos de sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.
- Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas de desenho técnico.

## CONHECIMENTOS

### 1. Unidades de Medidas

- 1.1. Sistema Internacional de Unidades (SI)
- 1.2. Sistema Inglês de Unidades
- 1.3. Múltiplos e submúltiplos das unidades do SI
- 1.4. Medidas lineares e de áreas
- 1.5. Conversão de unidades entre o SI e o Sistema Inglês
- 1.6. Ferramentas e instrumentos de medidas
  - 1.6.1. Escalímetro

1.6.2. Esquadro

1.6.3. Régua

## **2. Desenho Técnico**

2.1. Elementos gráficos

2.1.1. Figuras geométricas

2.1.2. Linhas

2.1.3. Escritas

2.1.4. Legendas

2.2. Símbolos e recursos gráficos

2.3. Vistas

2.4. Cortes

2.5. Cotas

2.6. Escalas

2.7. Projeção ortogonal

2.8. Perspectiva isométrica

2.9. Normalização de desenho técnico

## **3. Projetos Eletroeletrônicos**

3.1. Diagrama unifilar e multifilar

3.2. Planta baixa

3.3. Detalhamento de projeto

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Sala de desenho
- Biblioteca

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- MICELI, Maria Teresa; FERREIRA, Patrícia. **Desenho técnico básico**. 2 ed. rev. Rio de Janeiro: Ao livro técnico, 2003.
- NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas. São Paulo: Edgard Blücher. 2004. 3 v.
- SILVA, Eurico de Oliveira; ALBIERO, Evandro. **Desenho técnico fundamental**. São Paulo: EPU, 2000.

- SILVA, Arlindo; DIAS, João; RIBEIRO, Carlos Tavares. **Desenho Técnico Moderno**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- SPECK, Henderson José. **Manual básico de desenho técnico**. 6. ed. rev. Florianópolis: UFSC, 2010.

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT Coleção. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. Disponível em <https://www.abntcolecao.com.br/colecao.aspx> (Online)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Metrologia**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2015.
- LORETO, Ana Célia da Costa; LORETO JUNIOR, Armando Pereira. **Vetores e geometria analítica: teoria e exercícios**. 3. ed. São Paulo: LCTE, 2011.
- MANFÉ, G.; POZZA, R. & SCARATO, G., **Desenho Técnico e Mecânico**. Vol. 1, São Paulo, Hemus, 2004.

<b>CÁLCULOS APLICADOS À ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>				
<b>MÓDULO BÁSICO</b>			<b>PERFIL: Funções 1,2,3 e 4</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		80	80	66h40

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz aplicar cálculo diferencial e integral associados aos sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Operações matemáticas: conceitos e aplicações; Funções; Limites; Derivadas; Integrais; Equações diferenciais; Série e Transformadas.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relacionadas a cálculo diferencial e integral associados aos sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES BÁSICAS**

- Analisar os conjuntos numéricos definidos pela teoria de conjuntos.
- Analisar a correlação entre conjuntos de números Reais.
- Analisar o conjunto dos números complexos.
- Determinar as características das funções algébricas elementares.
- Determinar o gráfico de funções algébricas elementares.
- Aplicar as funções algébricas elementares na resolução de problemas simplificados por meio de identificação de variáveis.
- Determinar o limite de funções algébricas elementares.
- Aplicar o limite para definir a derivada de funções algébricas.
- Determinar a reta tangente a um ponto de uma função algébrica por meio da derivada.
- Aplicar a derivada para descrever as características de um sistema físico não linear.
- Aplicar a tabela de derivadas na resolução de problemas de Cálculo.
- Analisar a área de uma superfície definida pelo gráfico de equações algébricas.
- Analisar a área do gráfico de uma função algébrica por meio da soma de Riemann (Teorema Fundamental do Cálculo).
- Aplicar a tabela de integrais na resolução de problemas de Cálculo.

- Analisar as equações diferenciais de ordens superiores.
- Aplicar as equações diferenciais em sistemas eletrônicos.
- Analisar as funções a partir de séries e sequências.
- Analisar as transformadas de Laplace e Fourier.
- Aplicar as transformadas de Laplace e Fourier em sistemas eletrônicos.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Operações matemáticas: conceitos e aplicações**

#### 1.1. Trigonometria

#### 1.2. Números complexos

##### 1.2.1. Propriedades

##### 1.2.2. Operações básicas

##### 1.2.3. Fórmula de Euler

##### 1.2.4. Representação gráfica

#### 1.3. Logaritmo

### **2. Funções**

#### 2.1. Definição

#### 2.2. Domínio

#### 2.3. Imagem

#### 2.4. Lei da função

#### 2.5. Tipos

##### 2.5.1. Composta

##### 2.5.2. Primeiro grau

##### 2.5.3. Segundo grau

##### 2.5.4. Exponencial

2.5.5. Logarítmica

2.5.6. Trigonométrica

### **3. Limites**

3.1. Definição

3.2. Teoremas fundamentais

3.3. Tipos

3.3.1. Infinitos e no infinito

3.3.2. Laterais

3.4. Continuidade e descontinuidade de funções

### **4. Derivadas**

4.1. Definição

4.1.1. Derivada em um ponto

4.1.2. Derivada de função

4.2. Regras de derivação

4.2.1. Funções elementares

4.2.2. Regra da cadeia

4.2.3. Lateral

4.2.4. Sucessiva

4.2.5. Implícita

4.2.6. Forma paramétrica

4.2.7. Regra de L'Hôpital

4.3. Propriedades operatórias

4.4. Análise gráfica do comportamento das funções

4.4.1. Crescente e decrescente

4.4.2. Critérios para determinar os extremos

4.4.3. Máximos e mínimos

4.4.4. Concavidade e pontos de inflexão

### **5. Integrais**

5.1. Definição

## 5.2. Tipos

5.2.1. Indefinida

5.2.2. Definida

## 5.3. Teorema fundamental do cálculo

## 5.4. Técnicas de integração

5.4.1. Funções elementares

5.4.2. Funções exponenciais

5.4.3. Funções trigonométricas

## 5.5. Propriedades operatórias

## 5.6. Método de substituição de variáveis

## 5.7. Integração por partes

# 6. Equações diferenciais

## 6.1. Primeira ordem

6.1.1. Definição

6.1.2. Equações lineares

6.1.3. Fatores integrantes

6.1.4. Modelagem com equações

6.1.5. Aplicações em circuitos RL

6.1.6. Métodos numéricos

## 6.2. Segunda ordem

6.2.1. Definição

6.2.2. Equações lineares homogêneas

6.2.3. Aplicações em circuitos RLC

6.2.4. Métodos numéricos

# 7. Série e Transformadas

## 7.1. Série de Fourier

7.1.1. Definição

7.1.2. Desenvolvimento em séries

7.1.3. Séries de Fourier de senos e cossenos

## 7.2. Transformada de Fourier

### 7.2.1. Definição

### 7.2.2. Propriedades

### 7.2.3. Aplicações

## 7.3. Transformada de Laplace

### 7.3.1. Definição

### 7.3.2. Propriedades

### 7.3.3. Aplicações

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- BOULOS, Paulo. **Introdução ao cálculo**: cálculo integral. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2019. [\(online\)](#)
- CASTANHEIRA, Nelson Pereira, LEITE, Álvaro Emílio. **Tópicos de cálculo I**: limites, derivadas e integrais. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. [\(online\)](#)
- LENARDUZZI, Fernando Nera. **Introdução ao cálculo vetorial**. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. [\(online\)](#)
- QUEVEDO, Carlos Peres. **Cálculo avançado**. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. [\(online\)](#)
- TELLES, Dirceu D'Alkmin, YAMASHIRO, Seizen, SOUZA, Suzana Abreu de Oliveira. **Matemática com aplicações tecnológicas**. São Paulo: Blucher, 2015. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- GONICK, Larry. **Cálculo em quadrinhos**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2014. [\(online\)](#)
- JARLETTI, Celina. **Cálculo numérico**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2018. [\(online\)](#)
- LEITE, Álvaro Emílio. **Raciocínio lógico e lógica quantitativa**. Curitiba: Intersaberes, 2017. [\(online\)](#)

ELETRICIDADE APLICADA				
MÓDULO BÁSICO			PERFIL: Funções 1,2,3 e 4	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		80	80	66h40

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar os fundamentos da eletricidade em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Fundamentos da eletrostática; Fundamentos da eletrodinâmica; Magnetismo; Eletromagnetismo; Circuitos Elétricos em Corrente Contínua.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à aplicação dos fundamentos da eletricidade em sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES BÁSICAS

- Calcular grandezas elétricas em circuitos eletrônicos utilizados em equipamentos e dispositivos industriais.
- Montar circuitos eletrônicos experimentais utilizados em equipamentos e dispositivos industriais.
- Medir grandezas elétricas em circuitos eletrônicos utilizados em equipamentos e dispositivos industriais.
- Analisar o funcionamento de circuitos elétricos utilizados em equipamentos e dispositivos eletrônicos.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.
- Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.

## CONHECIMENTOS

### 1. Fundamentos da eletrostática

- 1.1. Carga elétrica
- 1.2. Campo elétrico
- 1.3. Eletrização

- 1.4. Lei Coulomb
- 1.5. Força elétrica
- 1.6. Potencial elétrico

## **2. Fundamentos da eletrodinâmica**

- 2.1. Diferença de potencial
- 2.2. Corrente elétrica
- 2.3. Potencial elétrico
- 2.4. Resistência e resistividade
- 2.5. Condutores e isolantes
- 2.6. Circuitos elétricos
- 2.7. Potência elétrica
- 2.8. Energia elétrica
- 2.9. Frequência
- 2.10. Efeitos da corrente elétrica
  - 2.10.1. Eletrolítico
  - 2.10.2. Térmico (efeito Joule)
- 2.11. Fontes geradoras por ação
  - 2.11.1. Pressão
  - 2.11.2. Química
  - 2.11.3. Magnética
  - 2.11.4. Térmica
  - 2.11.5. Mecânica
  - 2.11.6. Luminosa

## **3. Magnetismo**

- 3.1. Magnetismo natural e artificial
- 3.2. Leis da atração e repulsão entre polos
- 3.3. Inseparabilidade dos ímãs
- 3.4. Interação entre ímãs
- 3.5. Campo magnético

- 3.5.1. Linhas de forças magnéticas
- 3.5.2. Fluxo de indução magnética
- 3.5.3. Densidade do fluxo magnético
- 3.5.4. Circuitos magnéticos

#### **4. Eletromagnetismo**

- 4.1. Campo magnético no condutor
- 4.2. Regras do eletromagnetismo
- 4.3. Princípios do eletromagnetismo
  - 4.3.1. Força de Lorentz
  - 4.3.2. Lei de Faraday
  - 4.3.3. Lei de Lenz
- 4.4. Autoindução

#### **5. Circuitos Elétricos em Corrente Contínua**

- 5.1. Unidades de medida
  - 5.1.1. Conversão
  - 5.1.2. Notação científica e de engenharia
- 5.2. Tipos de circuitos
  - 5.2.1. Série
  - 5.2.2. Paralelo
  - 5.2.3. Misto
- 5.3. Associação de resistores
- 5.4. Fontes geradoras
- 5.5. Métodos de análise
  - 5.5.1. Leis de OHM
  - 5.5.2. Leis de Kirchhoff
  - 5.5.3. Teorema Thevenin
  - 5.5.4. Teorema de Norton
  - 5.5.5. Teorema de superposição
- 5.6. Potência em corrente contínua

## 5.7. Indutores

## 5.8. Capacitores

### 5.8.1. Definições

### 5.8.2. Características

### 5.8.3. Carga e descarga

## 5.9. Equipamentos de medição

### 5.9.1. Multímetro

### 5.9.2. Voltímetro

### 5.9.3. Amperímetro

### 5.9.4. Ohmímetro

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de eletricidade
- Laboratório de mecânica

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2018. [\(online\)](#)
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. v. 2.
- OLIVEIRA, Ivan S. **Física moderna**. São Paulo: Livraria da Física, 2005. v.3.
- RODRIGUES, Luiz Guilherme Rezende. **Eletricidade**: conceitos e cálculos fundamentais. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. [\(online\)](#)
- TIPLER, Paul A.; LLEWELLYN, Ralph A. **Física moderna**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- BOLZAN, P. E. **Análise de circuitos elétricos**. 1 ed. Curitiba: Contentus, 2020. [\(online\)](#)
- IRWIN, J. David. **Análise de circuitos em engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.
- MARKUS, Otavio. **Circuitos elétricos**: corrente contínua e corrente alternada - teoria e exercícios. 9 ed. São Paulo: Érica, 2011.

<b>ELETRÔNICA DIGITAL E MICROCONTROLADORES</b>				
<b>MÓDULO BÁSICO</b>			<b>PERFIL: Funções 1,2,3 e 4</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		80	80	66h40

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar a eletrônica digital nos sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Sistemas de Numeração; Circuitos Lógicos; Microcontroladores.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à aplicação da eletrônica digital nos sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES BÁSICAS**

- Aplicar conversões de base na análise de circuitos lógicos digitais utilizados em sistemas eletrônicos.
- Desenvolver circuitos digitais Combinacionais, com microcontrolador, para aplicações industriais.
- Simular circuitos digitais combinacionais utilizando ferramentas computacionais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas.
- Desenvolver circuitos digitais sequenciais, com microcontrolador, para aplicações industriais.
- Simular circuitos digitais sequenciais utilizando ferramentas computacionais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas.
- Montar circuitos digitais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente.
- Testar circuitos digitais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Sistemas de Numeração**

- 1.1. Sistema binário
- 1.2. Sistema octal
- 1.3. Sistema hexadecimal
- 1.4. Conversões entre os sistemas
- 1.5. Código BCD

### **2. Circuitos Lógicos**

- 2.1. Portas lógicas
  - 2.1.1. Tipos
  - 2.1.2. Função lógica
  - 2.1.3. Tabela da verdade
- 2.2. Expressões algébricas
  - 2.2.1. Teoremas de álgebra booliana
  - 2.2.2. Teoremas de DeMorgan
- 2.3. Teorema da dualidade
- 2.4. Simplificação algébrica
- 2.5. Simplificação de circuitos lógicos

### **3. Microcontroladores**

- 3.1. Arquitetura de Microcontrolador
  - 3.1.1. Funções dos pinos
  - 3.1.2. Clock
  - 3.1.3. Reset
  - 3.1.4. Organização da memória
  - 3.1.5. Registradores
  - 3.1.6. Endereçamentos
  - 3.1.7. Flags
  - 3.1.8. Periféricos internos
  - 3.1.9. Interrupção

### 3.1.10. Conversores AD e DA

### 3.2. Linguagens de Programação aplicada à microcontroladores

### 3.3. Aplicações com microcontroladores

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de eletrônica digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DANTAS, Leandro Poloni; ARROIO, Ricardo. **Eletrônica digital: técnicas digitais e dispositivos lógicos programáveis**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019.
- PEDRONI, V. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL**. São Paulo: Campus, 2008.
- WARREN, John-David, ADAMS, Josh, MOLLE, Harald. **Arduino para robótica**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2019. [\(online\)](#)
- ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC 16F628A/648A: uma abordagem prática e objetiva**. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2007.
- ZELENOVSKY, Ricardo; MENDONÇA, Alexandre. **Eletrônica digital: curso prático e exercícios**. Rio de Janeiro: MZ, 2004.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- COSTA, César Edil da. **Projetos de circuitos digitais com FPGA**. São Paulo: Érica, 2009.
- CRUZ, Eduardo Cesar Alves et al. **Sistemas digitais reconfiguráveis: FPGA e VHDL**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2022.
- MONK, Simon. **Programação com Arduino: começando com Sketches**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

<b>LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO APLICADA</b>				
<b>MÓDULO BÁSICO</b>			<b>PERFIL: Funções 1,2,3 e 4</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar ferramentas de lógica de programação e elaborar códigos de programação para o desenvolvimento de programas e aplicativos. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Algoritmo; Elementos Básicos; Linguagem Algorítmica; Linguagem de Programação; Estruturas de Dados.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à lógica de programação aplicados em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES BÁSICAS**

- Aplicar ferramentas de lógica de programação na construção de algoritmos para o planejamento de programas e aplicativos.
- Elaborar códigos de programação no desenvolvimento de programas e aplicativos.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Algoritmo**

- 1.1. Lógica
- 1.2. Definição de algoritmo
- 1.3. Características
- 1.4. Formas de representação
- 1.5. Textual
- 1.6. Gráfica

## **2. Elementos Básicos**

### 2.1. Tipos primitivos

2.1.1. Inteiro

2.1.2. Real

2.1.3. Caractere

2.1.4. Lógico

### 2.2. Variável

### 2.3. Constante

### 2.4. Atribuição

### 2.5. Instrução

### 2.6. Expressões

### 2.7. Aritméticas

### 2.8. Lógicas

### 2.9. Operadores

### 2.10. Lógicos

### 2.11. Relacionais

## **3. Linguagem Algorítmica**

### 3.1. Estrutura de algoritmo

### 3.2. Declaração de variáveis

### 3.3. Operação de atribuição

### 3.4. Operações de entrada e saída

### 3.5. Tipos de estruturas

### 3.6. Estrutura de sequência

### 3.7. Estrutura de condição

### 3.8. Estrutura de repetição

## **4. Linguagem de Programação**

### 4.1. Evolução das linguagens

### 4.2. Paradigmas de linguagem

### 4.3. Sintaxe e semântica

## **5. Estruturas de Dados**

## 5.1. Variáveis compostas homogêneas

### 5.1.1. Unidimensionais

### 5.1.2. Multidimensionais

## 5.2. Variáveis compostas heterogêneas

### 5.2.1. Registro

### 5.2.2. Registro de Conjuntos

### 5.2.3. Conjunto de Registros

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de redes industriais

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- ADAMI, André G. **Introdução à construção de algoritmos**. 1 ed. Porto Alegre: Educus, 2009. [\(online\)](#)
- ARAUJO, Sandro de. **Lógica de programação e algoritmos**. Curitiba: Contentus, 2020. [\(online\)](#)
- BORATTI, Isaias C.; OLIVEIRA, Álvaro B. de. **Introdução à programação: algoritmos**. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2007.
- FORBELLONE, André Luiz Villar, EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. São Paulo: Pearson, 2005. [\(online\)](#)
- GUEDES, S. **Lógica de programação algorítmica**. São Paulo: Pearson, 2014. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- BALREIRA, D. G. **Programação didática com linguagem C**. Jundiaí: Paco Editoria, 2022. [\(online\)](#)
- MANZANO, José Augusto N. G. **Estudo dirigido de Linguagem C**. 15. ed. São Paulo : Érica, 2012.
- MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C++: módulo 1**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

<b>SISTEMAS DE ACIONAMENTOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 2</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar sistemas eletrônicos industriais no sensoriamento e acionamento de máquinas. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Sensores Industriais; Comandos Elétricos; Atuadores Industriais; Eletropneumática e Eletrohidráulica.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas aos diversos sistemas eletrônicos industriais, aplicados no sensoriamento e acionamento de máquinas.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Aplicar os elementos da eletrohidráulica e eletropneumática na integração dos sistemas eletrônicos com os demais sistemas automatizados.
- Identificar as aplicações dos componentes elétricos e as tecnologias habilitadoras e suas interligações físicas e interações lógicas.
- Realizar ensaios experimentais e simulações computacionais com elementos de automação aplicáveis em manufatura avançada.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Sensores Industriais**

1.1. Definição

1.2. Importância

1.3. Tecnologias e aplicações

- 1.3.1. Resistivos
- 1.3.2. Capacitivos
- 1.3.3. Indutivos
- 1.3.4. Magnéticos
- 1.3.5. Efeito Hall
- 1.3.6. Piezoelétrico
- 1.3.7. Piroelétrico
- 1.3.8. Ópticos
- 1.3.9. Ultrassônicos

1.4. Interface

## **2. Comandos Elétricos**

- 2.1. Componentes
- 2.2. Métodos de partida de motores elétricos
- 2.3. Características
- 2.4. Aplicações

## **3. Atuadores Industriais**

- 3.1. Definição
- 3.2. Importância
- 3.3. Tecnologias e aplicações
  - 3.3.1. Pneumático
  - 3.3.2. Hidráulico
  - 3.3.3. Elétrico
  - 3.3.4. Eletromecânico
- 3.4. Interfaces

## **4. Eletropneumática e Eletrohidráulica**

- 4.1. Propriedades físicas
  - 4.1.1. Pressão
  - 4.1.2. Compressibilidade
  - 4.1.3. Expansibilidade

- 4.1.4. Difusibilidade
- 4.2. Flúidos: tipos e características
  - 4.2.1. Compressíveis
  - 4.2.2. Hidráulicos
- 4.3. Dispositivos: tipos e características
  - 4.3.1. Comando
  - 4.3.2. Controle
  - 4.3.3. Sinalização
  - 4.3.4. Acionamento
- 4.4. Circuitos: montagem e aplicação
  - 4.4.1. Simples ação
  - 4.4.2. Dupla ação
  - 4.4.3. Sequência
- 4.5. Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados
  - 4.5.1. Cascata
  - 4.5.2. Passo a passo

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de eletropneumática e eletrohidráulica
- Laboratório de eletrônica
- Laboratório de automação/robótica

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- AGUIRRE, Luis Antonio. **Enciclopédia de automática: controle e automação**. 1 ed., Vol. 1, São Paulo: Blucher, 2017. [\(online\)](#)
- MOREIRA, Ilo da Silva. **Comandos elétricos de sistemas pneumáticos e hidráulicos**. 2. ed. São Paulo: SENAI-SP Editora, c2012.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- STEWART, Harry L. **Pneumática e hidráulica**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2006.

- VOLPIANO, Sérgio Luiz. **Eletrônica de potência aplicada ao acionamento de máquinas elétricas**. São Paulo: SENAI/SP Editora, 2013.

#### **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- BAPTISTA, Márcio Benedito; COELHO, Márcia Maria Lara Pinto. **Fundamentos de engenharia hidráulica**. 3. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.
- BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 11 ed. São Paulo: Érica, 2008.
- GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3 ed. São Paulo: Pearson, 2011. [\(online\)](#)

<b>METODOLOGIA CIENTÍFICA APLICADA</b>				
<b>MÓDULO COMUM</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
12	28		40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de realizar pesquisa, elaborar hipóteses, aplicar métodos e normas, tendo em vista a solução de problemas e a construção de conhecimentos. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Fundamento da Metodologia Científica; Artigo Científico; Publicação e Apresentação de trabalhos acadêmicos.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à pesquisa, elaboração de hipóteses, aplicação de métodos e normas, tendo em vista a solução de problemas e a construção de conhecimentos.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Analisar abordagens, métodos e pesquisas aplicados na estruturação de trabalhos científicos
- Selecionar método de pesquisa científica para o desenvolvimento da pesquisa aplicada
- Aplicar os requisitos das normas técnicas em trabalhos acadêmicos
- Cumprir a Lei de Direitos Autorais
- Planejar projeto de pesquisa
- Desenvolver projeto de pesquisa
- Estruturar um artigo científico, de acordo com seus elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais
- Aplicar normas de formatação em trabalhos acadêmicos
- Estruturar pôster (banner) técnico científico para apresentação em conformidade com as normas
- Utilizar a plataforma Lattes, a fim de obter visibilidade e credibilidade nos trabalhos e publicações

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

### **Ética**

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### **Pensamento crítico e inovação**

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### **Resolução de problemas complexos**

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Metodologia Científica**

#### 1.1. Definições

#### 1.2. Tipos de conhecimento

##### 1.2.1. Científico

##### 1.2.2. Popular

#### 1.3. Tipos de pesquisa científica

##### 1.3.1. Básica

##### 1.3.2. Aplicada

#### 1.4. Abordagens do problema de pesquisa

##### 1.4.1. Quantitativa

##### 1.4.2. Qualitativa

#### 1.5. Finalidade da pesquisa

##### 1.5.1. Exploratória

##### 1.5.2. Descritiva

##### 1.5.3. Explicativa

#### 1.6. Métodos de pesquisa

##### 1.6.1. Dedutivo

- 1.6.2. Indutivo
- 1.6.3. Hipotético-dedutivo
- 1.6.4. Dialético
- 1.6.5. Fenomenológico

#### 1.7. Trabalhos acadêmicos

- 1.7.1. Resumos e resenhas
- 1.7.2. Relatório de iniciação científica
- 1.7.3. Pôster científico
- 1.7.4. Artigo científico
- 1.7.5. Monografia
- 1.7.6. Dissertação
- 1.7.7. Tese

#### 1.8. Normas ABNT

- 1.8.1. Citações
- 1.8.2. Formatação

#### 1.9. Normas complementares

#### 1.10. Plágio

#### 1.11. Referências

- 1.11.1. Definição
- 1.11.2. Formatação
- 1.11.3. Composição
- 1.11.4. On-line

## **2. Artigo Científico**

### 2.1. Definição

### 2.2. Tipos de Artigo

### 2.3. Estrutura de um artigo

### 2.4. Elementos pré-textuais

#### 2.4.1. Título e Subtítulo

#### 2.4.2. Nome dos autores

- 2.4.3. Resumo na língua do texto
- 2.4.4. Data de submissão e número DOI
- 2.4.5. Mini currículo

## 2.5. Elementos textuais

- 2.5.1. Introdução do artigo
- 2.5.2. Desenvolvimento
- 2.5.3. Materiais e métodos
- 2.5.4. Resultados e discussão
- 2.5.5. Considerações finais

## 2.6. Elementos pós-textuais

- 2.6.1. Referências
- 2.6.2. Glossário
- 2.6.3. Apêndice
- 2.6.4. Anexos
- 2.6.5. Agradecimentos

## **3. Publicação e apresentação de trabalhos acadêmicos**

### 3.1. Publicação Artigo Científico

- 3.1.1. Regras gerais
- 3.1.2. Sistema Qualis CAPES
- 3.1.3. Classificação de periódicos
- 3.1.4. Publicação SENAI

### 3.2. Pôster Científico

- 3.2.1. Definição
- 3.2.2. Estrutura
- 3.2.3. Regras gerais de apresentação

### 3.3. Plataforma Lattes

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Ambiente Virtual de Aprendizagem
- Laboratório de informática

- Biblioteca

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. [\(Online\)](#)
- MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. [\(Online\)](#)
- BRASILEIRO, Ada Magaly Matias. **Como produzir textos acadêmicos e científicos**. São Paulo: Contexto, 2021. [\(Online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- FONTES-PEREIRA, Aldo. **Escrita científica descomplicada**: como produzir artigos de forma criativa, fluida e produtiva. São Paulo: Labrador, 2021. [\(Online\)](#)
- CARVALHO, Maria Cecília Maringoni. **Metodologia Científica – Fundamentos e técnicas**. Campinas: Papyrus, 2021. [\(Online\)](#)
- MARTINS, Vanderlei; MELLO, Cleyson de Moraes; TOMAINO, Bianca [et. Al]. **Metodologia científica**: fundamentos, métodos e técnicas. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2016. [\(Online\)](#)
- KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis: Vozes, 2015. [\(Online\)](#)

PROJETO INTEGRADOR INTERDISCIPLINAR I				
MÓDULO DE PROJETOS			PERFIL: Funções 1,2,3 e 4	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de desenvolver um dispositivo eletrônico programável que gerencie sensores e acione atuadores por meio de um aplicativo de computador. Para tanto será abordado o seguinte conteúdo: Solução Integrada Interdisciplinar com ênfase em Desenho Técnico; Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial; Eletricidade Aplicada; Eletrônica Digital e Microcontroladores; Lógica de Programação Aplicada; Sistemas de Acionamentos Industriais; Metodologia Científica Aplicada.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades básicas, técnicas e socioemocionais relacionadas ao desenvolvimento de um dispositivo eletrônico programável que gerencie sensores e acione atuadores por meio de um aplicativo de computador.

## CAPACIDADES BÁSICAS

### Ênfase em Desenho Técnico

- Interpretar desenhos técnicos e esquemas de instalações elétricas em projetos de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial

- Aplicar cálculo diferencial e integral associados aos sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Eletricidade Aplicada

- Aplicar os fundamentos da eletricidade em sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Eletrônica Digital e Microcontroladores

- Aplicar a eletrônica digital nos sistemas eletrônicos industriais

### Ênfase em Lógica de Programação Aplicada

- Aplicar ferramentas de lógica de programação e elaborar códigos de programação para o desenvolvimento de programas e aplicativos.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

### Ênfase em Sistemas de Acionamentos Industriais

- Aplicar sistemas eletrônicos industriais no sensoriamento e acionamento de máquinas.

### Ênfase em Metodologia Científica Aplicada

- Realizar pesquisa, elaborando hipóteses, aplicando métodos e normas, tendo em vista a solução de problemas e a construção de conhecimentos.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

### Ética

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### Liderança e influência social e empreendedorismo

- Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.

### Pensamento crítico e inovação

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### Resolução de problemas complexos

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## CONHECIMENTOS

### 1. Projeto Integrador

1.1. Problemática

1.2. Hipóteses

1.3. Solução integrada interdisciplinar

1.3.1. Desenho Técnico

1.3.2. Metodologia Científica Aplicada

1.3.3. Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial

1.3.4. Eletricidade Aplicada

1.3.5. Eletrônica Digital e Microcontroladores

1.3.6. Lógica de Programação Aplicada

1.3.7. Sistemas de Acionamentos Industriais

1.4. Entrega do protótipo

1.5. Apresentação

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de aula
- Laboratório de informática
- Laboratório de Eletrônica Digital
- Laboratório de Eletrônica de Potência
- Laboratório de Máquinas Elétricas
- Biblioteca

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- BOULOS, Paulo. **Introdução ao cálculo**: cálculo integral. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2019. (online)
- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2018. (online)
- DANTAS, Leandro Poloni; ARROIO, Ricardo. **Eletrônica digital: técnicas digitais e dispositivos lógicos programáveis**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019.
- MOREIRA, Ilo da Silva. **Comandos elétricos de sistemas pneumáticos e hidráulicos**. 2. ed. São Paulo: SENAI-SP Editora, c2012.
- PUGA, Sandra. **Lógica de programação e estruturas de dados, com aplicações em Java**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. (Online)

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- BRASILEIRO, Ada Magaly Matias. **Como produzir textos acadêmicos e científicos**. São Paulo: Contexto, 2021. (Online)
- POOLI, João Paulo. **Projetos interdisciplinares**. Curitiba: Intersaberes, 2013. (Online)
- SILVA, Arlindo; DIAS, João; RIBEIRO, Carlos Tavares. **Desenho Técnico Moderno**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

<b>DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		80	80	66h40

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar eletrônica analógica e de potência em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Sinais Elétricos; Semicondutores; Diodos; Circuitos Retificadores; Transistores; Componentes Optoeletrônicos: características e aplicações; Amplificadores operacionais.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à aplicação dos fundamentos da eletrônica analógica e de potência relativos aos sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Desenvolver circuitos eletrônicos analógicos para aplicações industriais, adequadas as demandas do cliente.
- Simular circuitos eletrônicos analógicos utilizando ferramentas computacionais, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas.
- Montar circuitos eletrônicos analógicos, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente.
- Testar circuitos eletrônicos analógicos para validação de conceito e funcionalidades solicitadas.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Sinais Elétricos**

## 1.1. Tipos de ondas

1.1.1. Senoidal

1.1.2. Quadrada

1.1.3. Triangular

1.1.4. Dente de serra

## 1.2. Características

## 2. Semicondutores

2.1. Elementos tipo P e N

2.2. Junção PN

2.3. Polarização direta e inversa

2.4. Curva característica do diodo

2.5. Características térmicas

## 3. Diodos

3.1. Tipos

3.1.1. Diodo retificador

3.1.2. Diodo Zener

3.1.3. Diodo emissor de luz (LED)

3.1.4. Diodo especiais (túnel, schottky, varicap)

3.2. Características

## 4. Circuitos Retificadores

4.1. Tipos

4.1.1. Circuito monofásico de meia onda

4.1.2. Circuito monofásico com ponto neutro onda completa

4.1.3. Circuito em ponte

4.2. Filtro capacitivo

4.2.1. Constante RC

4.2.2. Fator de Ripple

4.3. Reguladores de tensão

4.3.1. Regulador Zener

4.3.2. Circuito integrado

## **5. Transistores**

5.1. Tipos

5.1.1. Transistor bipolar

5.1.2. Transistor de efeito de campo (FET)

5.2. Características

5.3. Circuitos de polarização

5.4. Aplicações

5.4.1. Transistor como chave

5.4.2. Amplificador de sinais

5.4.3. Regulador de tensão

## **6. Componentes Optoeletrônicos: características e aplicações**

6.1. Indicador de sete segmentos

6.2. Matriz de led

6.3. Fotodiodo

6.4. Fototransistor

6.5. Acoplador ótico

## **7. Amplificadores operacionais**

7.1. Definição

7.2. Características

7.2.1. Tensão de alimentação

7.2.2. Tensão de offset

7.2.3. Ganho em malha aberta

7.2.4. Tempo de subida

7.2.5. Fator de rejeição de modo comum

7.2.6. Tempo de resposta (slew rate)

7.2.7. Resposta de frequência

7.3. Circuitos

7.3.1. Comparador

- 7.3.2. Inversor
- 7.3.3. Não inversor
- 7.3.4. Seguidor de tensão (buffer)
- 7.3.5. Somador
- 7.3.6. Subtrator

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Analógica
- Laboratório de Eletrônica de Potência

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- BOYLESTAD, Robert L.. NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education, 2013. [\(online\)](#)
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- PERTENCE JUNIOR, Antonio. **Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson Education, 2003. [\(online\)](#)
- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira e SEABRA, Antonio Carlos. **Utilizando eletrônica com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI 555, LDR, LED, IGBT e FET de potência**. São Paulo: Érica, 2009.

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2018.
- RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

<b>MATEMÁTICA FINANCEIRA E ESTATÍSTICA APLICADA</b>				
<b>MÓDULO BÁSICO</b>			<b>PERFIL: Funções 1,2,3 e 4</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>			<b>Hora-relógio</b>	
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		60	60	50

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de relacionar à gestão financeira, bem como à análise estatística de projetos de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Estatística Aplicada; Matemática Financeira Aplicada; Recursos Computacionais.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à gestão financeira, bem como à análise estatística de projetos de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES BÁSICAS**

- Aplicar os recursos computacionais para solução de equações, elaboração de gráficos e análises estatísticas associados a sistemas eletrônicos industriais.
- Realizar cálculos estatísticos relacionados a sistemas eletrônicos industriais.
- Realizar cálculos financeiros relacionados a sistemas eletrônicos industriais.
- Desenvolver planilha eletrônico para análise de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Estatística Aplicada**

#### 1.1. Medidas de tendência central e dispersão

1.1.1. Média, moda e mediana

1.1.2. Desvio padrão

1.1.3. Variância

#### 1.2. Regressão linear simples

- 1.3. Probabilidade
- 1.4. Representações gráficas
  - 1.4.1. Histograma
  - 1.4.2. Gráfico de dispersão
- 1.5. Controle estatístico de processo

## **2. Matemática Financeira Aplicada**

- 2.1. Juros
  - 2.1.1. Simples
  - 2.1.2. Composto
- 2.2. Taxas
- 2.3. Valor presente e futuro
- 2.4. Fluxo de caixa
- 2.5. Capitalização
- 2.6. Amortização

## **3. Recursos Computacionais**

- 3.1. Ferramentas computacionais
  - 3.1.1. Planilha eletrônica
  - 3.1.2. Mapeamento de processos
  - 3.1.3. Cálculos matemáticos e estatísticos
  - 3.1.4. Elaboração de gráficos

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- BONORA JÚNIOR, Dorival. **Matemática Financeira**: análise de investimentos, amortização de empréstimos, capitalização, utilização de calculadoras financeiras. 2 ed. São Paulo: ícone Editora, 2008. [\(online\)](#)
- CASTANHEIRA, Nelson Pereira. **Estatística aplicada a todos os níveis**. 2. ed. rev. e ampl. Curitiba: Intersaberes, 2018. [\(online\)](#)

- CASTANHEIRA, Nelson Pereira. **Matemática financeira aplicada**. 2 ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. [\(online\)](#)
- LARSON, Roland Edwin. **Estatística aplicada: retratando o mundo**. 8 ed. São Paulo: Grupo A, 2023. [\(online\)](#)
- MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antonio Carlos Pedroso de. **Noções de probabilidade e estatística**. 6. ed. São Paulo: EDUSP, 2005.

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- BONORA JÚNIOR, Dorival. **Estatística básica**. 2 ed. São Paulo: Ícone, 2019. [\(online\)](#)
- GIMENES, Cristiano Marchi. **Matemática Financeira com HP 12C e Excel: uma abordagem descomplicada**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2009. [\(online\)](#)
- MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. [\(online\)](#)

<b>REDES DE COMUNICAÇÃO</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 2</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar redes de comunicação em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Redes de Comunicação; Segurança da informação (cyber security); Certificações.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas às redes de comunicação aplicadas em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Interligar redes de comunicação de dados para comunicação dos dispositivos eletrônicos, considerando as normas e certificações.
- Configurar os dispositivos eletrônicos utilizadas na estruturação de redes de comunicação de dados.
- Reconhecer as estruturas de redes certificadas utilizadas em comunicação de dados.
- Reconhecer os métodos, técnicas e recursos aplicados em cybersecurity.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Redes de Comunicação**

- 1.1. Definição
- 1.2. Topologias
- 1.3. Protocolos
- 1.4. Aplicações

## 1.5. Meios de transmissão de dados

1.5.1. Meios guiados (par trançado, cabo coaxial, fibra óptica e fiação elétrica)

1.5.2. Meios não guiados (wireless, mesh, wimax, bluetooth e 4G)

## 1.6. Equipamentos: características e funcionamento

1.6.1. Roteadores

1.6.2. Hub

1.6.3. Switch

1.6.4. Print Server

1.6.5. Switch View

1.6.6. No-break

1.6.7. Servidor

1.6.8. Estação

1.6.9. Thin client

## 2. Segurança da informação (cyber security)

## 3. Certificações

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de redes industriais

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- BASSO, Douglas Eduardo. **Administração de redes de computadores**. 1 ed. Curitiba: Contentus, 2020. [\(online\)](#)
- DA SILVA, Michel Bernardo Fernandes. **Cibersegurança: uma visão panorâmica sobre a segurança da informação na internet**. 1 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. [\(online\)](#)
- TANENBAUM, Andrew Stuart *et. al.* **Redes de computadores**. 6 ed. São Paulo: Grupo A, 2021. [\(online\)](#)
- KUROSE, James F. *et. al.* **Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down**. 8 ed. São Paulo: Pearson, 2021. [\(online\)](#)
- LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Redes industriais para**

**automação industrial:** AS-I, PROFIBUS e PROFINET. São Paulo: Érica, 2010.

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- AGUIRRE, Luis Antonio. **Enciclopédia de automática:** controle e automação. 8 ed. Vol. 2. São Paulo: Blucher, 2021. [\(online\)](#)
- DA SILVA, Cassiana Fagundes. **Arquitetura e práticas TCP/IP I e II.** 1 ed. Curitiba: Contentus, 2021. [\(online\)](#)
- ROHLING, L. J. **Segurança de redes de computadores.** 1 ed. Curitiba: Contentus, 2020. [\(online\)](#)

<b>CIRCUITOS ELÉTRICOS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de desenvolver circuitos elétricos aplicados em sistemas eletrônicos industriais.. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Circuitos Elétricos em Corrente Alternada; Máquinas elétricas.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas ao desenvolvimento de circuitos elétricos aplicados em sistemas eletrônicos industriais dos circuitos elétricos em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Calcular grandezas elétricas em circuitos eletrônicos utilizados em equipamentos e dispositivos industriais.
- Montar circuitos eletrônicos experimentais utilizados em equipamentos e dispositivos industriais.
- Medir grandezas elétricas em circuitos eletrônicos utilizados em equipamentos e dispositivos industriais.
- Analisar o funcionamento de circuitos elétricos utilizados em equipamentos e dispositivos eletrônicos.
- Compreender o funcionamento de máquinas elétricas utilizados em sistemas industriais.
- Compreender o comportamento eletromagnético dos dispositivos e máquinas elétricas utilizados em aplicações industriais.
- Calcular grandezas mecânicas para dispositivos de máquinas e equipamentos integrados a sistemas eletrônicos.
- Analisar as grandezas físicas envolvidas em conjuntos mecânicos integrados a sistemas eletrônicos.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.
- Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais,

de saúde e segurança.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Circuitos Elétricos em Corrente Alternada**

#### 1.1. Corrente elétrica alternada

1.1.1. Frequência

1.1.2. Período

1.1.3. Amplitude

#### 1.2. Tipos de circuitos

1.2.1. Resistivo

1.2.2. Indutivo

1.2.3. Capacitivo

1.2.4. Impedância (RL, RC e RLC)

#### 1.3. Potência em circuitos de corrente alternada

1.3.1. Ativa

1.3.2. Reativa

1.3.3. Aparente

1.3.4. Fator de potência

#### 1.4. Isolação elétrica

#### 1.5. Aterramento elétrico

#### 1.6. Sistemas de alimentação de energia elétrica

#### 1.7. Equipamentos de medição

1.7.1. Wattímetro

1.7.2. Cossifímetro

1.7.3. Frequencímetro

1.7.4. Osciloscópio

### **2. Máquinas elétricas: tipos e características**

#### 2.1. Geradores

2.1.1. Corrente contínua

2.1.2. Corrente alternada

2.2. Motores

2.2.1. Corrente contínua

2.2.2. Corrente alternada

2.3. Transformadores

2.3.1. Elevador

2.3.2. Rebaixador

2.3.3. Isolador

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Eletricidade
- Laboratório de Eletrônica Analógica

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- ALBUQUERQUE, Rômulo de. **Análise de circuitos em corrente alternada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- BOLZAN, Priscila Ertmann. **Análise de circuitos elétricos**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. (online)
- IRWIN, J. David. **Análise de circuitos em engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.
- ORSINI, L. Q., CONSONNI, Denise. **Curso de circuitos elétricos**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2002. (online)
- NILSSON, James William. **Circuitos elétricos**. 10 ed. São Paulo: Pearson, 2016. (online)

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- GUERRINI, Délio Pereira. **Eletricidade para a engenharia**. Barueri: Manole, 2003.
- MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. 9 ed. São Paulo: Érica, 2011.
- MARIOTTO, Paulo Antonio. **Análise de circuitos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2003. (online)

<b>ELEMENTOS DE MÁQUINAS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 2</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de dimensionar dispositivos mecânicos aplicados a sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Elementos de fixação de máquinas; Elementos de transmissão; Elementos de vedação; Elementos de apoio; Componentes de máquinas.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas ao dimensionamento dispositivos mecânicos aplicados em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Calcular grandezas mecânicas para dispositivos de máquinas e equipamentos integrados a sistemas eletrônicos.
- Analisar as grandezas físicas envolvidas em conjuntos mecânicos integrados a sistemas eletrônicos.
- Dimensionar dispositivos mecânicos aplicados a sistemas eletrônicos industriais

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.
- Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Elementos e componentes de máquinas: características e cálculos aplicados**

#### 1.1. Elementos de fixação de máquinas

- 1.1.1. Parafuso
- 1.1.2. Porca
- 1.1.3. Arruela
- 1.1.4. Chaveta
- 1.1.5. Rebite

1.1.6. Pino, cavilha e contrapino

1.1.7. Anel elástico

## 1.2. Elementos de transmissão

1.2.1. Eixo e árvore

1.2.2. Engrenagem

1.2.3. Polia e correia

1.2.4. Corrente

1.2.5. Cabo de aço

1.2.6. Acoplamentos

## 1.3. Elementos de vedação

1.3.1. Junta

1.3.2. Anel

1.3.3. Retentor

1.3.4. Selo mecânico

1.3.5. Gaxeta

1.3.6. Trava e vedante químico

## 1.4. Elementos de apoio

1.4.1. Guia

1.4.2. Bucha e mancal

## 1.5. Componentes de máquinas

1.5.1. Alavanca

1.5.2. Mangueira

1.5.3. Mola

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Eletricidade
- Laboratório de Máquinas Elétricas

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- DE ALMEIDA, Júlio Cesar. **Elementos de máquinas: projeto de sistemas mecânico**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2022. [\(online\)](#)
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física**. 5. ed. vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**. 1 ed. Vol. 1. São Paulo: Blucher, 2018. [\(online\)](#)
- NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**. 1 ed. Vol. 2. São Paulo: Blucher, 2018. [\(online\)](#)
- NIEMANN, Gustav. **Elementos de máquinas**. 1 ed. Vol. 3. São Paulo: Blucher, 2018. [\(online\)](#)

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- DA LUZ, Aline Rossetto. **Introdução à mecânica clássica**. 1 ed. São Paulo: Intersaberes, 2021. [\(online\)](#)
- MOTT, Robert L. **Elementos de máquina em projetos mecânicos**. 5 ed. São Paulo: Pearson, 2015. [\(online\)](#)
- NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica: mecânica**. 5 ed. São Paulo: Blucher, 2013. [\(online\)](#)

<b>SISTEMAS DIGITAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar eletrônica digital nos sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Memórias Semicondutoras; Dispositivos Lógicos Programáveis.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à aplicação da eletrônica digital nos sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Utilizar circuitos integrados comerciais no desenvolvimento de circuitos digitais combinacionais.
- Desenvolver circuitos digitais utilizando de tecnologias de Dispositivos de Lógica Programável para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas.
- Simular circuitos digitais que utilizam tecnologias de Dispositivos de Lógica Programável utilizando ferramentas computacionais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas.
- Programar microcontroladores com Linguagem Assembly para acionamento e recepção de sinais de componentes eletrônicos.
- Montar circuitos digitais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente.
- Testar circuitos digitais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Memórias Semicondutoras**

## 1.1. Tecnologias

### 1.1.1. RAM

### 1.1.2. ROM

## 1.2. Características

## 1.3. Aplicações

## 2. Dispositivos Lógicos Programáveis

### 2.1. Tecnologias

#### 2.1.1. CPLD

#### 2.1.2. FPGA

### 2.2. Linguagem gráfica de descrição de hardware

### 2.3. Aplicações

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DANTAS, Leandro Poloni; ARROIO, Ricardo. **Eletrônica digital: técnicas digitais e dispositivos lógicos programáveis**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019.
- PEDRONI, V. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL**. São Paulo: Campus, 2008.
- WARREN, John-David, ADAMS, Josh, MOLLE, Harald. **Arduino para robótica**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2019. ([online](#))
- ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC 16F628A/648A: uma abordagem prática e objetiva**. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2007.
- ZELENOVSKY, Ricardo; MENDONÇA, Alexandre. **Eletrônica digital: curso prático e exercícios**. Rio de Janeiro: MZ, 2004.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- COSTA, César Edil da. **Projetos de circuitos digitais com FPGA**. São Paulo: Érica, 2009.
- CRUZ, Eduardo Cesar Alves et al. **Sistemas digitais reconfiguráveis: FPGA e VHDL**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2022.
- MONK, Simon. **Programação com Arduino: começando com Sketches**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

<b>INTERNET DAS COISAS</b>				
<b>MÓDULO BÁSICO</b>			<b>PERFIL: Função 2</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar às novas tecnologias de manufatura avançada integradas, com base em internet das coisas, em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Internet das Coisas; Big Data.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à aplicação das novas tecnologias de manufatura avançada integradas, com base em internet das coisas, em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Reconhecer os elementos da manufatura avançada aplicados em sistemas eletrônicos industriais.
- Aplicar os elementos da eletrohidráulica e eletropneumática na integração dos sistemas eletrônicos com os demais sistemas automatizados.
- Realizar interações com Big Data para extração de dados específicos de aplicações industriais – IIoT.
- Identificar a aplicação das tecnologias habilitadoras no ambiente industrial.
- Analisar as estruturas e tecnologias de redes industriais aplicadas na manufatura avançada.
- Identificar as aplicações dos componentes elétricos e as tecnologias habilitadoras e suas interligações físicas e interações lógicas.
- Identificar as ferramentas utilizadas para coleta de dados em ambiente industrial, tendo em vista a tomada de decisão gerencial.
- Realizar ensaios experimentais e simulações computacionais com elementos de automação aplicáveis em manufatura avançada.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem

eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.

- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Internet das Coisas**

1.1. Definição

1.2. Arquitetura e frameworks

1.2.1. Topologia

1.2.2. Tecnologia

1.3. Dispositivos móveis

1.3.1. Tipos

1.3.2. Características

1.4. Ferramentas de desenvolvimento de aplicativos

1.5. Linguagem de programação: características

### **2. Big Data**

2.1. Definição

2.1.1. Dados estruturados e não estruturados

2.1.2. Data Warehouse

2.1.3. Business Intelligence

2.1.4. Banco de dados relacionais

2.2. Estruturas de dados

2.2.1. Tipos

2.2.2. Características

2.3. Aplicações de Big Data

2.4. Ferramentas de análise de dados: definição e características

2.4.1. Analytics

2.4.2. Data Mining

2.4.3. Base de dados: conceituação e características

2.4.4. Linux

2.4.5. Hadoop

2.4.6. Hive e Sqoop

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- GROOVER, MIKELL P.; ALVES, GIVANILDO. **Fundamentos da Moderna Manufatura**. V.1. Editora: LTC. 2017.
- KOLBE JÚNIOR, Armando. **Computação em nuvem**. 1 ed. São Paulo: Contentus, 2020. [\(online\)](#)
- SÁTRYO, Walter Cardoso, *et. al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2018. [\(online\)](#)
- SINCLAIR, Bruce. **IoT: como usar a internet das coisas para alavancar seus negócios**. 1 ed. São Paulo: Autêntica Business, 2018. [\(online\)](#)
- TELLES, André, JÚNIOR, Armando Kolbe. **Smart IoT: a revolução da internet das coisas para negócios inovadores**. 1 ed. São Paulo: Intersaberes, 2022. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- DA SILVA, Michel Bernardo Fernandes. **Cibersegurança: uma visão panorâmica sobre a segurança da informação na internet**. 1 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. [\(online\)](#)
- FÉLIX, Rafael. **Arquitetura para computação móvel**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2019. [\(online\)](#)
- SANTOS, Max M. D., LEME, Murilo O. JUNIOR, SERGIO, LUIZ S. **Indústria 4.0: Fundamentos, perspectivas e aplicações**. Editora: Editora Érica, 1ª Ed. 2018.

QUALIDADE, SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE				
MÓDULO ESPECÍFICO			PERFIL: Função 1	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar os fundamentos da qualidade, saúde, segurança e meio ambiente nas atividades de projeto, produção, instalação e manutenção de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Segurança e Saúde no Trabalho; Fundamentos da Qualidade; ESG; ODS; Direitos e deveres do trabalhador.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à qualidade, saúde, segurança e meio ambiente nas atividades de projeto, produção, instalação e manutenção de sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Aplicar os fundamentos da qualidade, saúde, segurança e meio ambiente nas atividades de projeto, produção, instalação e manutenção de sistemas eletrônicos industriais.
- Analisar o conceito de acidente do trabalho e seus impactos na empresa, sociedade e no indivíduo.
- Analisar a importância dos mecanismos de normatização e fiscalização na prevenção de acidentes.
- Elaborar um mapa de riscos voltado a um ambiente de manutenção ou instalações industriais.
- Elaborar uma Permissão de Trabalho e um POP voltado a um ambiente de manutenção ou instalações industriais.
- Elaborar um POP para atendimentos de emergência em uma situação industrial.
- Analisar as vantagens corporativas, sociais e mercadológicas, associadas a um sistema de qualidade.
- Aplicar as principais ferramentas da qualidade num processo de manutenção industrial e num processo de projeto e fabricação.
- Analisar as vantagens corporativas, sociais e mercadológicas, associadas a um plano de

Gerenciamento de resíduos aplicado a indústria.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Constatar o valor da ética nas relações humanas.
- Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.
- Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Segurança e Saúde no Trabalho**

#### 1.1. Riscos ocupacionais

- 1.1.1. Classificação dos riscos
- 1.1.2. Avaliação dos riscos
- 1.1.3. Medidas de controle de riscos
- 1.1.4. Mapa de risco

#### 1.2. Acidentes e doenças do trabalho

- 1.2.1. Conceito de acidente do trabalho
- 1.2.2. Causas e consequências dos acidentes do trabalho
- 1.2.3. Doenças profissionais ou do trabalho
- 1.2.4. Comunicação do Acidente do Trabalho (CAT)
- 1.2.5. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)
- 1.2.6. Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)

#### 1.3. Impactos dos acidentes e doenças

- 1.3.1. Danos causados ao trabalhador
- 1.3.2. Prejuízos da empresa
- 1.3.3. Custos resultantes para a sociedade

#### 1.4. Equipamentos de proteção individual e coletiva

- 1.4.1. Definições
- 1.4.2. Métodos de utilização
- 1.4.3. Classificação
- 1.4.4. Obrigações legais

- 1.4.5. Certificado de Aprovação (CA)
- 1.5. Procedimentos para atendimento de emergência
  - 1.5.1. Atitudes prevencionistas
  - 1.5.2. Procedimentos de emergência
- 1.6. Prevenção contra incêndio
  - 1.6.1. Noções sobre fogo
  - 1.6.2. Classes de incêndio
  - 1.6.3. Métodos de extinção do fogo
  - 1.6.4. Agentes extintores
  - 1.6.5. Equipamentos de combate a incêndios

## **2. Fundamentos da Qualidade**

- 2.1. Princípios da qualidade
  - 2.1.1. Definição de qualidade
  - 2.1.2. Motivos e benefícios da gestão da qualidade
  - 2.1.3. Cultura organizacional
- 2.2. Ferramentas da qualidade
  - 2.2.1. Brainstorming
  - 2.2.2. Ciclo PDCA
  - 2.2.3. Diagrama de causa e efeito
  - 2.2.4. Fluxograma
  - 2.2.5. Lista de verificação
  - 2.2.6. Diagrama de Pareto
- 2.3. Sistemas de qualidade
  - 2.3.1. Conceito
  - 2.3.2. Manuais de qualidade
  - 2.3.3. Certificação

## **3. ESG**

- 3.1. Os pilares do ESG
  - 3.1.1. Ambiental

3.1.2. Social

3.1.3. Governança

3.2. Desafios

3.3. Desenvolvimento sustentável

3.3.1. Ecossistema

3.3.2. Paradigmas ambientais

3.3.3. Conservação x preservação ambiental

3.4. Gerenciamento de resíduos

3.4.1. Caracterização

3.4.2. Classificação

3.4.3. Tratamento

3.5. Gestão ambiental

3.5.1. Sistemas de gestão ambiental

3.5.2. Responsabilidade ambiental

#### **4. ODS**

4.1. Conceitos

4.2. Desafios

#### **5. Direitos e deveres do trabalhador**

5.1. Constitucionais

5.2. Trabalhistas

5.3. Normas e diretrizes internas das empresas

5.4. Sanções disciplinares

#### **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de eletrônica

#### **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- ALVES, Ricardo Ribeiro. **ESG: o presente e o futuro das empresas**. 1 ed. Rio de Janeiro:

Vozes, 2023. [\(online\)](#)

- ARAUJO, Eduardo Moraes. **Introdução à higiene e a segurança do trabalho**. 1 ed. São Paulo: Intersaberes, 2021. [\(online\)](#)
- CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson P. (Coord.). **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. [\(online\)](#)
- MAZZAROTTO, Ângelo de Sá. **Ética e desenvolvimento sustentável (ODS)**. 1 ed. São Paulo: Contentus, 2020. [\(online\)](#)

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- MIRANDA, Fernanda Moura D'Almeida. **A saúde do trabalhador sob o enfoque da vigilância em saúde**. 1 ed. São Paulo: Intersaberes, 2020. [\(online\)](#)
- ROSSETE, Celso Augusto. **Segurança do trabalho e saúde ocupacional**. 1 ed. São Paulo: Pearson, 2015. [\(online\)](#)
- STUMM, S. B. **Segurança do trabalho e ergonomia**. 1 ed. Curitiba: Contentus, 2020. [\(online\)](#)

PROJETO INTEGRADOR INTERDISCIPLINAR II				
MÓDULO DE PROJETOS			PERFIL: Funções 1, 2, 3 e 4	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas a construção de um carrinho com eletrônica programável, introduzindo avanços na integração de tecnologias como a Internet das Coisas (IoT). Para tanto será abordado o seguinte conteúdo: Solução integrada interdisciplinar com ênfase em Dispositivos Semicondutores; Matemática Financeira e Estatística Aplicada; Redes de Comunicação; Circuitos Elétricos; Elementos de Máquinas; Sistemas Digitais; Internet das Coisas; Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas a construção de um carrinho com eletrônica programável, introduzindo avanços na integração de tecnologias como a Internet das Coisas (IoT).

## CAPACIDADES TÉCNICAS

### Ênfase em Dispositivos Semicondutores

- Aplicar eletrônica analógica e de potência em sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Matemática Financeira e Estatística Aplicada

- Relacionar à gestão financeira, bem como à análise estatística de projetos de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Redes de Comunicação

- Aplicar redes de comunicação em sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Circuitos Elétricos

- Desenvolver circuitos elétricos aplicados em sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Elementos de Máquinas

- Dimensionar dispositivos mecânicos aplicados a sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Sistemas Digitais

- Aplicar eletrônica digital nos sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Internet das Coisas

- Aplicar às novas tecnologias de manufatura avançada integradas, com base em internet das coisas, em sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente

- Aplicar os fundamentos da qualidade, saúde, segurança e meio ambiente nas atividades de projeto, produção, instalação e manutenção de sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

### Ética

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### Liderança e influência social e empreendedorismo

- Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.

### Pensamento crítico e inovação

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### Resolução de problemas complexos

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## CONHECIMENTOS

### 1. Projeto Integrador

#### 1.1. Problemática

#### 1.2. Hipóteses

#### 1.3. Solução integrada interdisciplinar

##### 1.3.1. Dispositivos Semicondutores

##### 1.3.2. Redes de Comunicação

##### 1.3.3. Circuitos Elétricos

##### 1.3.4. Elementos de Máquinas

##### 1.3.5. Sistemas Digitais

##### 1.3.6. Internet das Coisas

### 1.3.7. Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente

### 1.4. Entrega do protótipo

### 1.5. Apresentação

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Laboratório de informática
- Laboratório de Eletrônica Digital
- Laboratório de Eletrônica de Potência
- Laboratório de Máquinas Elétricas
- Biblioteca

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira e SEABRA, Antonio Carlos. **Utilizando eletrônica com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI 555, LDR, LED, IGBT e FET de potência.** São Paulo: Érica, 2009.
- DANTAS, Leandro Poloni; ARROIO, Ricardo. **Eletrônica digital: técnicas digitais e dispositivos lógicos programáveis.** São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019.
- DE ALMEIDA, Júlio Cesar. **Elementos de máquinas: projeto de sistemas mecânico.** 2 ed. São Paulo: Blucher, 2022. (online)
- IRWIN, J. David. **Análise de circuitos em engenharia.** 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.
- SINCLAIR, Bruce. **IoT: como usar a internet das coisas para alavancar seus negócios.** 1 ed. São Paulo: Autêntica Business, 2018. (online)
- MAZZAROTTO, Ângelo de Sá. **Ética e desenvolvimento sustentável (ODS).** 1 ed. São Paulo: Contentus, 2020. (online)
- TANENBAUM, Andrew Stuart et. al. **Redes de computadores.** 6 ed. São Paulo: Grupo A, 2021. (online)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- ALVES, Ricardo Ribeiro. **ESG: o presente e o futuro das empresas.** 1 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2023. (online)
- CASTANHEIRA, Nelson Pereira. **Matemática financeira aplicada.** 2 ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. (online)
- RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações.** 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

<b>PLANEJAMENTO DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 3</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz atuar no planejamento de montagem e instalação de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Planejamento da instalação; Recursos tecnológicos e humanos; Virtudes profissionais: conceitos e valor; Postura profissional; Riscos ocupacionais; Medidas de proteção; Autoempreendedorismo.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar no planejamento de montagem e instalação de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas conexões no projeto de sistema eletrônico.
- Identificar os requisitos técnicos dos sistemas a serem considerados na elaboração de ordem de serviço, procedimentos e instruções de trabalho relacionadas a montagem e instalação.
- Identificar as quantidades e características dos componentes em função da instalação a ser realizada.
- Detalhar a sequência das atividades conforme as instalações a serem realizadas.
- Estabelecer o tempo de execução das atividades e os recursos humanos necessários à instalação.
- Analisar as características ambientais para identificação de possíveis interferências que impactam na montagem e instalação do sistema eletrônico indústrias.
- Interpretar as informações fornecidas pela demanda quanto às necessidades do sistema eletrônico.
- Identificar os dispositivos normativos que impactam nas montagens e instalações dos sistemas eletrônicos industriais.
- Identificar os tipos e procedimentos de montagem, instalação e descartes de materiais

conforme as instruções de trabalho da empresa e normas técnicas.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Responder com inteligência emocional as diversas situações e contextos profissionais.
- Distinguir situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.
- Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.
- Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Planejamento da instalação**

#### 1.1. Definição

#### 1.2. Documentos normativos:

##### 1.2.1. Legislações e normas

##### 1.2.2. Diretrizes internas

##### 1.2.3. Procedimentos operacionais

#### 1.3. Projeto de instalação de sistemas eletrônicos industriais

##### 1.3.1. Fases

##### 1.3.2. Escopo

##### 1.3.3. Tempo

##### 1.3.4. Custo

#### 1.4. Técnicas de comunicação

#### 1.5. Técnicas de negociação

#### 1.6. Ferramentas de planejamento

##### 1.6.1. Fluxograma

##### 1.6.2. Cronograma

##### 1.6.3. Diagrama de Gantt

##### 1.6.4. Plano de comunicação

##### 1.6.5. Rede PERT

1.6.6. Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

1.7. Condições ambientais

1.7.1. Temperatura

1.7.2. Umidade

1.7.3. Maresia

1.7.4. Ventilação

1.7.5. Interferência eletromagnética

1.8. Plano de instalação

1.8.1. Etapas

1.8.2. Estrutura

1.8.3. Responsabilidades

1.9. Ordem de serviço

1.9.1. Elaboração

1.9.2. Procedimentos de trabalho

## **2. Recursos tecnológicos e humanos**

2.1. Componentes, insumos e ferramentas

2.1.1. Previsão

2.1.2. Orçamento

2.1.3. Disponibilidade

2.1.4. Prazos de fornecimento

2.2. Homem-hora

2.2.1. Previsão

2.2.2. Orçamento

2.2.3. Disponibilidade

2.2.4. Serviços terceirizados

**Para as capacidades socioemocionais**

## **3. Virtudes profissionais: conceitos e valor**

3.1. Responsabilidade

3.2. Iniciativa

3.3. Honestidade

3.4. Sigilo

3.5. Prudência

3.6. Perseverança

3.7. Imparcialidade

#### **4. Postura profissional**

4.1. Compromisso

4.2. Planejamento, organização e controle

4.3. A importância da organização do local de trabalho

#### **5. Riscos ocupacionais**

5.1. Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos

5.2. Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características

5.3. Mapa de riscos (Finalidades)

5.4. Inspeções de segurança

#### **6. Medidas de proteção**

6.1. Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções

6.2. Sinalizações de segurança

6.3. Prevenção e combate a incêndio: Conceito e importância de Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI)

6.4. PPRA: (Conceito, finalidades)

#### **7. Autoempreendedorismo**

7.1. Características empreendedoras

7.2. Atitudes empreendedoras

7.3. Auto-responsabilidade e empreendedorismo

7.4. A construção da missão pessoal

7.5. Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento

7.6. Persuasão e rede de contatos

7.7. Independência e autoconfiança

7.8. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- BATTESINI, Marcelo. **Projeto e leiaute de instalações produtivas**. 1 ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2016. [\(online\)](#)
- VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 7. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
- PHILIPPSBORN, H. E. **Dicionário de tecnologia industrial**. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. [\(online\)](#)
- QUINTILHANO, Silvana Rodrigues, TONDATO, Rogério. **Engenharia de produção em foco**: gestão de operações. 1 ed. Jundiaí: Editora Intersaberes, 2019. [\(online\)](#)
- QUINTILHANO, Silvana Rodrigues, TONDATO, Rogério. **Engenharia de produção em foco**: gestão organizacional e sustentabilidade. 1 ed. Jundiaí: Editora Intersaberes, 2020. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- CAMPOS, L. M. F. **Marketing Industrial**. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. [\(online\)](#)
- CARVALHO, F. C. A de. **Gestão de projetos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. [\(online\)](#)
- PARANHOS FILHO, M. **Gestão da produção industrial**. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. [\(online\)](#)

PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO ELETRÔNICA INDUSTRIAL				
MÓDULO ESPECÍFICO			PERFIL: Função 4	
Hora-aula de 50min			Hora-relógio	
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		60	60	50

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de planejar a manutenção de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Princípios da Manutenção; Documentos Técnicos; Ferramentas da qualidade; Plano de Manutenção; Relacionamento profissional; Conflitos nas Organizações; Administração de conflitos; Cultura prevencionista; Qualidade Ambiental.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e capacidades socioemocionais relacionadas ao planejamento da manutenção de sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Identificar os critérios de manutenibilidade previstos no projeto do sistema eletrônico industrial.
- Analisar o diagrama eletrônico quanto aos componentes do sistema que demandam manutenção.
- Identificar a capacidade produtiva das máquinas e equipamentos com base nos manuais do fabricante e resultados da produção.
- Estimar o tempo de execução das manutenções para elaboração do plano de intervenção da produção.
- Identificar as quantidades e características dos insumos e componentes em função da manutenção a ser realizada.
- Estabelecer o tempo de execução das atividades e os recursos humanos necessários à manutenção.
- Definir as ferramentas, equipamentos e instrumentos a serem consideradas no plano de manutenção.
- Avaliar os dispositivos normativos que impactam nas manutenções dos sistemas eletrônicos industriais.
- Identificar os tipos e procedimentos de manutenção e descartes de materiais conforme as

instruções de trabalho da empresa e normas técnicas.

- Selecionar as informações e características técnicas dos dispositivos e sistemas eletrônicos industriais para elaboração do plano de manutenção.
- Definir a sequência e periodicidade das manutenções para organização do cronograma de trabalho.
- Estabelecer os procedimentos de registros de manutenção dos dispositivos e sistemas eletrônicos industriais conforme diretrizes e instruções de trabalho da empresa.
- Identificar os requisitos técnicos dos sistemas a serem considerados na elaboração de ordem de serviço, procedimentos e instruções de trabalho relacionadas a manutenção.
- Elaborar um plano de manutenção para uma instalação industrial que possua ações de preditiva, preventiva e corretivas estruturadas.
- Elaborar um plano de manutenção para um subsistema industrial utilizando a ferramenta 5W2H.
- Elaborar um procedimento operacional para uma rotina de manutenção industrial.
- Elaborar uma planilha para controle e gestão das manutenções num ambiente industrial.
- Elaborar um manual de serviço com base no projeto de conclusão de curso.
- Elaborar um plano de manutenção para uma instalação industrial considerando recursos, disponibilidade operacional e preservação do meio ambiente.
- Decidir quais indicadores de desempenho e processo serão necessários para controle do plano de manutenção.
- Comparar o plano de manutenção desenvolvido com a metodologia MASP e propor melhorias.

#### **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho.
- Direcionar as equipes de trabalho em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.
- Participar de ações preventivistas que salvaguardem a integridade física e mental do trabalhador e preservem o meio ambiente.
- Estimular colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho.
- Incentivar postura profissional para desenvolvimento de relacionamento harmonioso com as equipes de trabalho.

- Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Princípios da Manutenção**

- 1.1. Manutenibilidade
- 1.2. Viabilidade técnica
- 1.3. Qualificação do pessoal
- 1.4. Verificações de rotina
- 1.5. Métodos de Manutenção
  - 1.5.1. Corretiva
  - 1.5.2. Preventiva
  - 1.5.3. Preditiva

### **2. Documentos Técnicos**

- 2.1. Procedimentos operacionais
- 2.2. Instruções de trabalho
- 2.3. Ordem de serviço
- 2.4. Registros de manutenção
- 2.5. Projeto de circuito eletrônico
- 2.6. Catálogos e manuais do fabricante

### **3. Ferramentas da qualidade**

- 3.1. Tipos
  - 3.1.1. 5W2H
  - 3.1.2. Programa 5S
  - 3.1.3. Cronoanálise
  - 3.1.4. Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)
- 3.2. Aplicação

### **4. Plano de Manutenção**

- 4.1. Definição
- 4.2. Dimensionamento

- 4.2.1. Recursos humanos
- 4.2.2. Insumos e componentes
- 4.2.3. Ferramentas e equipamentos
- 4.3. Periodicidade
- 4.4. Responsabilidade
- 4.5. Documentos de controle
- 4.6. Implicações ambientais da manutenção
- 4.7. Indicadores de desempenho

## **5. Relacionamento profissional**

### 5.1. Tipos

- 5.1.1. Interpessoal
- 5.1.2. Intrapessoal

### 5.2. Relacionamento entre grupos

- 5.2.1. Interação
- 5.2.2. Estrutura
- 5.2.3. Coesão
- 5.2.4. Normas
- 5.2.5. Motivos
- 5.2.6. Metas comuns
- 5.2.7. Comunicação

## **6. Conflitos nas Organizações**

- 6.1. Tipos
- 6.2. Características
- 6.3. Fatores internos e externos
- 6.4. Causas
- 6.5. Consequências

## **7. Administração de conflitos**

- 7.1. Identificação
- 7.2. Expressão de emoções

7.3. Intervenção em conflitos

## 8. Cultura prevencionista

8.1. Comportamento seguro

8.2. Qualidade de vida no trabalho

8.2.1. Cuidados com a saúde

8.2.2. Administração de stress

8.3. SIPAT

8.4. Alimentação Saudável

8.5. Drogas e entorpecentes

8.6. Doenças sexualmente transmissíveis

## 9. Qualidade Ambiental:

9.1. Homem e o meio ambiente

9.2. Prevenção à poluição ambiental

9.3. Aquecimento global

9.4. Descarte de resíduos

9.5. Reciclagem de resíduos

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- MOSCHIN, John. **Gerenciamento de Parada de Manutenção**: um projeto ao alcance das suas mãos. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. (online)
- SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2015. (online)
- SIQUEIRA, Ionny Patriota de. **Manutenção centrada na confiabilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- SOUZA, Valdir Cardoso de. **Organização e gerência da manutenção**: planejamento, programação e controle de manutenção. 4. ed. São Paulo: All Print Editora, 2011.
- XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a manutenção produtiva**: melhores práticas para

eliminar falhas nos equipamentos e maximizar a produtividade. 2. ed. São Paulo: Falconi, 2014. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- FARACO, Newton Nauro Tasso. **Gestão de equipes de manutenção**. 1 ed. São Paulo: Contentus, 2020. [\(online\)](#)
- NETO, Alexandre Shigunov, SCARPIM, João Augusto. **Terceirização em serviços de manutenção industrial**. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. [\(online\)](#)
- VIEIRA, Sônia. **Gestão da manutenção de máquinas**. 1 ed. São Paulo: Contentus, 2020. [\(online\)](#)

<b>ELETRÔNICA ANALÓGICA E DE POTÊNCIA</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		60	60	50

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar eletrônica analógica e de potência em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Amplificadores operacionais; Dispositivos de proteção; Semicondutores de potência; Circuitos de Radiofrequência (RF).

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à aplicação dos fundamentos da eletrônica analógica e de potência em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES BÁSICAS**

- Desenvolver circuitos eletrônicos analógicos para aplicações industriais, adequadas as demandas do cliente.
- Desenvolver circuitos eletrônicos de potência para aplicação industrial, adequadas as demandas do cliente.
- Simular circuitos eletrônicos analógicos utilizando ferramentas computacionais, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas.
- Simular circuitos eletrônicos de potência utilizando ferramentas computacionais, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente.
- Montar circuitos eletrônicos analógicos, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente.
- Montar circuitos eletrônicos de potência, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente.
- Testar circuitos eletrônicos analógicos para validação de conceito e funcionalidades solicitadas.
- Testar circuitos eletrônicos de potência para validação de conceito e funcionalidades solicitadas.
- Analisar o funcionamento de circuitos de radiofrequência e suas aplicações para desenvolvimento de circuitos de transmissão e recepção de sinais.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.
- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Amplificadores operacionais**

1.1. Integrador

1.2. Diferenciador

1.3. Filtros Passivos

1.3.1. Passa baixa

1.3.2. Passa alta

1.3.3. Passa faixa

1.3.4. Rejeita faixa

1.4. Filtros Ativos

1.5. Conversores AD/DA

### **2. Dispositivos de proteção**

2.1. Tipos

2.1.1. Fusíveis

2.1.2. Termistores

2.1.3. Varistores

2.2. Características

2.3. Aplicações

### **3. Semicondutores de potência**

3.1. Tiristores

3.1.1. Retificador controlado de silício (SCR)

3.1.2. Bidirecionais (DIAC e TRIAC)

3.2. Transistores

3.2.1. Transistor de efeito de campo (MOSFET)

### 3.2.2. Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)

## 4. Circuitos de Radiofrequência (RF)

### 4.1. Tipos e aplicações

#### 4.1.1. Transmissores

#### 4.1.2. Receptores

### 4.2. Funcionamento

### 4.3. Componentes

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Analógica
- Laboratório de Eletrônica de Potência

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson Education, 2003. [\(online\)](#)
- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira e SEABRA, Antonio Carlos. **Utilizando eletrônica com AO, SCR, TRIAC, UJT, PUT, CI 555, LDR, LED, IGBT e FET de potência**. São Paulo: Érica, 2009.
- BOYLESTAD, Robert L.. NASHESKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education, 2013. [\(online\)](#)
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- PERTENCE JUNIOR, Antonio. **Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2018.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

<b>MANUFATURA AVANÇADA</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 2</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar às novas tecnologias de manufatura avançada, integradas em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Inteligência Artificial (IA); Manufatura Aditiva; Robótica Colaborativa.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à aplicação das novas tecnologias de manufatura avançada, integradas em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Reconhecer os elementos da manufatura avançada aplicados em sistemas eletrônicos industriais.
- Compreender as estruturas de dados utilizadas para interação com Big Data em aplicações industriais – IIoT.
- Compreender as técnicas e métodos utilizados na aplicação de Inteligência Artificial na Manufatura Avançada.
- Identificar a aplicação das tecnologias habilitadoras no ambiente industrial.
- Programar robôs industriais de forma colaborativa, considerando a interatividade com o ser humano.
- Identificar as aplicações dos componentes elétricos e as tecnologias habilitadoras e suas interligações físicas e interações lógicas.
- Identificar as ferramentas utilizadas para coleta de dados em ambiente industrial, tendo em vista a tomada de decisão gerencial.
- Reconhecer as características, funcionalidades e aplicação de tecnologia aditiva em estruturas industriais de manufatura avançada.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.

- Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Inteligência Artificial (IA)**

#### 1.1. Definição

1.1.1. Aprendizagem de máquina

1.1.2. Agentes inteligentes

1.1.3. Mecanismos de busca

#### 1.2. Aplicações

1.2.1. Resolução de problemas

1.2.2. Raciocínio em incerteza

1.2.3. Tomada de decisão

1.2.4. Interação com o ambiente e robótica

### **2. Manufatura Aditiva**

#### 2.1. Definição

2.1.1. Tecnologias

2.1.2. Terminologias

#### 2.2. Fluxos de processo

2.2.1. Software de desenho

2.2.2. Pré-processamento

2.2.3. Fabricação

2.2.4. Pós-processamento

#### 2.3. Características de fabricação

2.3.1. Benefícios

2.3.2. Restrições

### **3. Robótica Colaborativa**

#### 3.1. Requisitos para colaboração de robôs

3.1.1. Análise de riscos

- 3.1.2. Classes de colaboração
- 3.1.3. Dispositivos de segurança
- 3.2. Programação básica: definição e características
  - 3.2.1. Softwares de programação
  - 3.2.2. Geração de pontos e trajetórias
  - 3.2.3. Funções e rotinas de programação

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de eletropneumática e eletrohidráulica
- Laboratório de eletrônica
- Laboratório de automação/robótica

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- CROVADOR, Álvaro. **Física aplicada à robótica**. 1 ed. São Paulo: Contentus, 2020. [\(online\)](#)
- GROOVER, MIKELL P.; ALVES, GIVANILDO. **Fundamentos da Moderna Manufatura**. V.1. Editora: LTC. 2017.
- LIRA, Valdemir Martins. **Processos de fabricação por impressão 3D: tecnologia, equipamentos, estudo de caso e projeto de impressora 3D**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2021. [\(online\)](#)
- ROMANO, Vitor Ferreira. **Robótica industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
- STEVAN JUNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Érica, 2018.

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- AGUIRRE, Luis Antonio. **Enciclopédia de automática: controle e automação**. 1 ed., Vol. 3, São Paulo: Blucher, 2017. [\(online\)](#)
- DE MEDEIROS, Luciano Frontino. **Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória**. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2018. [\(online\)](#)
- VOLPATO, Neri. **Manufatura aditiva tecnologias e aplicações da impressão 3D**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2017. [\(online\)](#)

<b>PROGRAMAÇÃO DE CIRCUITOS E SISTEMA ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		80	80	66h40

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de planejar e elaborar a programação aplicada em circuitos e sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Linguagem de programação – Características; Tipos primitivos de variáveis; Operadores; Estrutura condicional; Estrutura de repetição; Funções de usuário; Linguagem visual.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas ao planejamento e à elaboração de programação aplicada em circuitos e sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Aplicar metodologia de planejamento de software para elaborar programas de dispositivos eletrônicos.
- Selecionar a linguagem de programação conforme as necessidades do sistema eletrônico.
- Aplicar técnicas de programação na elaboração de algoritmos inerentes aos sistemas eletrônicos.
- Detalhar as funções das linhas de código para registro técnico das informações do software do sistema eletrônico.
- Aplicar ferramentas de elaboração de documentação para o software do sistema eletrônico.
- Definir os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações a ser incorporado nas instruções de trabalho da empresa.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na

realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.

- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.
- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Linguagem de programação**

#### 1.1. Características

- 1.1.1. Linguagens imperativas
- 1.1.2. Linguagens lógicas
- 1.1.3. Linguagens funcionais
- 1.1.4. Linguagens orientadas a objetos
- 1.1.5. Linguagem estruturada
- 1.1.6. Semântica
- 1.1.7. Indentação

#### 1.2. Tipos primitivos de variáveis

- 1.2.1. Inteiros
- 1.2.2. Ponto flutuante
- 1.2.3. Array

#### 1.3. Operadores

- 1.3.1. Aritméticos
- 1.3.2. Relacionais
- 1.3.3. Lógicos
- 1.3.4. De incremento e decremento
- 1.3.5. Aritméticos de atribuição

#### 1.4. Estrutura condicional

- 1.4.1. Tomada de decisão simples
- 1.4.2. Tomada de decisão composta

- 1.4.3. Encadeada
- 1.4.4. Caso (switch)
- 1.5. Estrutura de repetição
  - 1.5.1. While
  - 1.5.2. Do-while
  - 1.5.3. For
  - 1.5.4. For-each
- 1.6. Funções de usuário
  - 1.6.1. Vetor
  - 1.6.2. Matriz
  - 1.6.3. Subrotina
  - 1.6.4. Ponteiro
  - 1.6.5. Manipulação de exceções
- 1.7. Linguagem visual
  - 1.7.1. Interface de Desenvolvimento Integrado (IDE)
  - 1.7.2. Estrutura
  - 1.7.3. Aplicações

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Automação Industrial

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- D'AMORE, Roberto. **VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- DENARDIN, G. W.; BARRIQUELLO, C. H. **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados**. São Paulo: Blucher, 2019. [\(online\)](#)
- FESTO DIDACTIC. **Controladores lógicos programáveis**. São Paulo, FESTO DIDATIC, 2001.
- MANZANO, José Augusto N.G. **Programação de computadores com C++: guia prático**

de orientação e desenvolvimento. São Paulo : Érica, 2010.

- MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de automação industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

#### **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- DEITEL, H.M. e DEITEL, P.J. **C++ : como programar**. 5. ed. São Paulo : Pearson prentice Hall, 2006. [\(online\)](#)
- SANTOS, Luis Carlos dos. **Microsoft Visual C# 2010 express**. São Paulo : Érica , 2010.
- SINCLAIR, Bruce. IoT: como usar a internet das coisas para alavancar seus negócios. 1 ed. São Paulo: Autêntica Business, 2018. [\(online\)](#)

<b>PROJETOS DE CIRCUITOS E SISTEMA ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais, considerando os aspectos inovadores e as novas tecnologias. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Execução do Projeto de Sistema Eletrônico; Inovação.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à elaboração de diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais, considerando os aspectos inovadores e as novas tecnologias.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar os requisitos da demanda do cliente no planejamento do projeto do sistema eletrônico industrial.
- Identificar o prazo de entrega do diagrama no planejamento do projeto do sistema eletrônico industrial.
- Aplicar procedimentos de cálculos de dimensionamento para identificação das quantidades e características dos materiais, equipamentos e componentes.
- Definir os tipos de materiais, equipamentos e componentes demandados para o sistema eletrônico industrial.
- Definir os critérios de proteção de circuitos na elaboração do layout, conforme a necessidade de funcionamento do sistema eletrônico.
- Aplicar procedimentos de registro técnicos das informações para elaboração de documentos dos circuitos e sistemas eletrônicos industriais.
- Avaliar o diagrama e documentação técnica quanto ao atendimento dos requisitos da demanda do cliente.
- Aplicar dispositivos normativos tendo em vista a compatibilidade eletromagnética, segurança do usuário, do sistema eletrônico e do meio ambiente.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.
- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.
- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Execução do Projeto de Sistema Eletrônico**

- 1.1. Requisitos da demanda
- 1.2. Elaboração de proposta ao cliente
- 1.3. Prazo de entrega
- 1.4. Parâmetros de qualidade
- 1.5. Dimensionamento
  - 1.5.1. Componentes
  - 1.5.2. Circuitos
  - 1.5.3. Proteção
- 1.6. Documentação técnica
  - 1.6.1. Manual do cliente
  - 1.6.2. Manual de instalação
  - 1.6.3. Manual de serviço
- 1.7. Apresentação final ao cliente

### **2. Inovação**

- 2.1. Conceito
- 2.2. Inovação x melhoria

2.3. Visão inovadora

2.4. Anterioridade

2.5. Propriedade intelectual

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- BUCAR, Amanda *et. al.* **Jornada da experiência do cliente:** unindo práticas e metodologias da cultura customer centric para alcançar crescimento e geração de resultados com foco no cliente! 1 ed. São Paulo: Brasport, 2022. [\(Online\)](#)
- DA COSTA, Adriana Bastos, PEREIRA, Fernanda da Silva. **Fundamentos de gestão de projetos:** da teoria à prática - como gerenciar projetos de sucesso. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2019. [\(Online\)](#)
- DOS SANTOS, Isabel Cristina. **Gestão da inovação e do conhecimento:** uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso. 1 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. [\(Online\)](#)
- SOUZA, Adriano S. **Projetos de circuitos eletrônicos:** Elaboração e Gestão. São Paulo. SENAI SP Editora. 2017.
- VARGAS, Ricardo Viana. **Manual prático do plano de projeto.** 4 ed. São Paulo: Brasport, 2011. [\(Online\)](#)

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- DE SOUZA JÚNIOR, Adélio P. **Modelo híbrido:** evolução na gestão empresarial para eficiência e inovação ágil. 1 ed. São Paulo: Brasport, 2021. [\(Online\)](#)
- GIROD, Bernd; RABENSTEIN, Rudolf; STENGER, Alexander. **Sinais e sistemas.** Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- ROCA, Ricardo, SZABO, Viviane. **Gestão do relacionamento com o cliente.** 1 ed. São Paulo: Pearson, 2015. [\(Online\)](#)

<b>MANUTENÇÃO ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 4</b>	
<b>Hora-aula 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		60	60	50

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de atuar na supervisão de manutenções de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Manutenção corretiva; Procedimentos de Manutenção; Organização de ambientes de trabalho.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à atuação na supervisão de manutenções de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar as informações contidas no projeto do sistema eletrônico e o planejamento para cada etapa da manutenção a ser realizada.
- Avaliar as especificações técnicas das máquinas e ferramentas quanto a aplicação na execução das atividades de manutenção.
- Selecionar os componentes e suas quantidades, bem como ferramentas e equipamentos necessários para realizar a manutenção.
- Avaliar as características técnicas dos insumos, dispositivos e componentes disponíveis com o plano de manutenção.
- Analisar as possíveis soluções de problemas para realizar intervenções e correções durante a supervisão das manutenções dos sistemas eletrônicos industriais.
- Selecionar os procedimentos de manutenção de acordo com as características do sistema eletrônico industrial.
- Selecionar as informações técnicas pertinentes às atividades a serem consideradas nos registros de manutenção.
- Indicar as alterações realizadas durante as atividades de manutenção para preenchimento do prontuário.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho.

- Direcionar as equipes de trabalho em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.
- Participar de ações preventivas que salvaguardem a integridade física e mental do trabalhador e preservem o meio ambiente.
- Estimular colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho.
- Incentivar postura profissional para desenvolvimento de relacionamento harmonioso com as equipes de trabalho.
- Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Manutenção corretiva**

#### 1.1. Causas de falhas e defeitos

- 1.1.1. Sistemas de alimentação elétrica instáveis
- 1.1.2. Umidade
- 1.1.3. Conexões com mau contato
- 1.1.4. Obstrução da ventilação de equipamentos
- 1.1.5. Descargas atmosféricas e surtos
- 1.1.6. Deterioração dos componentes
- 1.1.7. Operação inadequada de dispositivos
- 1.1.8. Obstrução por falta de limpeza
- 1.1.9. Fuga de corrente
- 1.1.10. Curto-circuito
- 1.1.11. Interferência eletromagnética
- 1.1.12. Interferência eletrostática
- 1.1.13. Qualidade da energia elétrica

#### 1.2. Viabilidade

#### 1.3. Registro de manutenção

### **2. Procedimentos de Manutenção**

#### 2.1. Análise termográfica

- 2.2. Testes em circuitos de alimentação
- 2.3. Análise de sinais
- 2.4. Testes dos componentes
- 2.5. Ajuste de parâmetros e configuração de funcionamento
- 2.6. Reparos ou substituições
  - 2.6.1. Conexões
  - 2.6.2. Componentes eletrônicos
  - 2.6.3. Componentes de proteção

### 3. Organização de ambientes de trabalho

- 3.1. Princípios de organização
- 3.2. Organização de ferramentas e instrumentos
  - 3.2.1. Formas
  - 3.2.2. Importância
- 3.3. Organização do espaço de trabalho.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Eletrônica de Potência

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- COMER, David; COMER, Donald. **Fundamentos de projeto de circuitos eletrônicos**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- GOMES, Gustavo Bueno. **Facilities**: desenvolvendo ambientes de trabalho inovadores. 1. ed. São Paulo: Trevisan, 2022. [\(online\)](#)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Sistemas eletroeletrônicos industriais**: manutenção. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014.
- SCHMIDT, Walfredo. **Materiais elétricos**: condutores e semicondutores. 13. ed. São Paulo: Blucher, 2020. [\(online\)](#)
- SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2015. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2018. [\(online\)](#)
- FALCONI, Vicente. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9 ed. São Paulo: Falconi, 2013. [\(online\)](#)
- XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a manutenção produtiva: melhores práticas para eliminar falhas nos equipamentos e maximizar a produtividade**. 2 ed. São Paulo: Falconi, 2014. [\(online\)](#)

PROJETO INTEGRADOR INTERDISCIPLINAR III				
MÓDULO DE PROJETOS			PERFIL: Funções 1, 2, 3 e 4	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de implementar sistemas de acionamentos por meio da integração de sensores. Para tanto será abordado o seguinte conteúdo: Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial; Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial; Eletrônica Analógica e de Potência; Manufatura Avançada; Programação de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais; Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais; Manutenção Eletrônica Industrial.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à implementação de sistemas de acionamentos por meio da integração de sensores.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

### Ênfase em Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial

- Atuar no planejamento de montagem e instalação de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial

- Planejar a manutenção de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Eletrônica Analógica e de Potência

- Aplicar eletrônica analógica e de potência em sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Manufatura Avançada

- Aplicar às novas tecnologias de manufatura avançada, integradas em sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Programação de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais

- Planejar e elaborar a programação aplicada em circuitos e sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais

- Elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais,

### Ênfase em Manutenção Eletrônica Industrial

- Atuar na supervisão de manutenções de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

### **Ética**

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### **Liderança e influência social e empreendedorismo**

- Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.

### **Pensamento crítico e inovação**

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### **Resolução de problemas complexos**

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Projeto Integrador**

1.1. Problemática

1.2. Hipóteses

1.3. Solução integrada interdisciplinar

1.3.1. Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial

1.3.2. Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial

1.3.3. Eletrônica Analógica e de Potência

1.3.4. Manufatura Avançada

1.3.5. Programação de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais

1.3.6. Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais

1.3.7. Manutenção Eletrônica Industrial

1.4. Entrega da solução

1.5. Apresentação

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Laboratório de informática
- Laboratório de Eletrônica Digital
- Laboratório de Eletrônica de Potência
- Laboratório de Máquinas Elétricas
- Biblioteca

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- STEVAN JUNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Érica, 2018.
- LIRA, Valdemir Martins. **Processos de fabricação por impressão 3D: tecnologia, equipamentos, estudo de caso e projeto de impressora 3D**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2021. (online)
- PERTENCE JUNIOR, Antonio. **Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- DA COSTA, Adriana Bastos, PEREIRA, Fernanda da Silva. **Fundamentos de gestão de projetos: da teoria à prática - como gerenciar projetos de sucesso**. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2019. (Online)
- MANZANO, José Augusto N.G. **Programação de computadores com C++: guia prático de orientação e desenvolvimento**. São Paulo: Érica, 2010.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- DOS SANTOS, Isabel Cristina. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. 1 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. (Online)
- SOUZA, Valdir Cardoso de. **Organização e gerência da manutenção: planejamento, programação e controle de manutenção**. 4. ed. São Paulo: All Print Editora, 2011.
- DA SILVA, Andreza Regina Lopes. **Empreendedorismo: uma discussão de práticas brasileiras**. 1 ed. Jundiaí: Paco e Littera, 2020. (online)

<b>MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE SISTEMAS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 3</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		100	100	83h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de atuar na supervisão de montagens e instalações de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Placas de Circuito Impresso (PCI); Componentes Eletrônicos; Circuito de controle potência; Ferramentas; Procedimentos de Montagem e Instalação.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à atuação na supervisão de montagens e instalações de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar as informações contidas no projeto do sistema eletrônico, plano de instalação e ordens de serviços para cada etapa da instalação a ser realizada.
- Correlacionar a execução das atividades com o plano de instalação e ordem de serviço para garantir o atendimento do planejamento das atividades.
- Avaliar as especificações técnicas das máquinas e ferramentas quanto a aplicação na execução das atividades de montagem, instalação e comissionamento.
- Selecionar os componentes e suas quantidades, bem como ferramentas e equipamentos necessários para realizar a montagem, instalação e comissionamento.
- Comparar as características técnicas dos insumos, dispositivos e componentes disponíveis com o plano de instalação.
- Avaliar procedimentos de fixação, conexão e soldagem de dispositivos conforme o tipo de sistema eletrônico industrial a ser instalado.
- Avaliar os procedimentos de instalação de acordo com as características do sistema eletrônico.
- Avaliar a execução e o resultado dos testes de funcionamento do sistema eletrônico industrial para validação dos requisitos estabelecidos no projeto.
- Indicar as alterações realizadas durante as atividades de montagem, instalação e comissionamento a serem consideradas na elaboração do projeto “as built”.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Responder com inteligência emocional as diversas situações e contextos profissionais.
- Distinguir situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.
- Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.
- Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Placas de Circuito Impresso (PCI)**

1.6. Tipos

1.7. Materiais

1.8. Processos de fabricação

### **2. Componentes Eletrônicos**

2.1. Tipos

2.1.1. Tecnologia com pinos de passagem em furos (PTH)

2.1.2. Tecnologia para montagem em superfície (SMT)

2.2. Encapsulamentos

2.3. Técnicas de manuseio

2.3.1. Procedimentos elétricos

2.3.2. Procedimentos mecânicos

2.4. 2.4. Conectores

2.4.1. Definição

2.4.2. Tipos

2.4.3. Técnicas de montagem

### **3. Circuito de controle potência**

3.1. Conversores

3.2. Inversores

3.3. Acionadores de motor

- 3.4. Relê de estado sólido
- 3.5. Circuito de retificação trifásica

#### **4. Ferramentas**

- 4.1. Tipos
- 4.2. Características
- 4.3. Aplicações
- 4.4. Recomendações de uso

#### **5. Procedimentos de Montagem e Instalação**

- 5.1. Inserção de componentes
- 5.2. Fixação de componentes e acessórios
- 5.3. Soldagem
  - 5.3.1. Materiais
  - 5.3.2. Técnicas
  - 5.3.3. Segurança
  - 5.3.4. Descarte de materiais
  - 5.3.5. Normas técnicas
- 5.4. Limpeza de placas
- 5.5. Acabamento

#### **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica de Potência

#### **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- DORO, M.M., 2004. **Sistemática para implantação da garantia da qualidade em empresas montadoras de placas de circuito impresso**. M. Sc., Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br//handle/123456789/87460/207492>. Acessado em: 15/09/2016 às 12:11hs.
- FELIZOLA, Marcos A. **Conversores e Inversores**. 1. Ed. São Paulo: SENAI-SP Editora.

2018.

- FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de frequência: teoria e exercícios**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- FREITAS, P. S. de. **Tratamento térmico dos metais: da teoria a prática**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Técnicas para instalação e montagem de circuitos eletrônicos**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019. [\(online\)](#)

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- DONIAK, F. A.; LOPES, T. J. **Guia prático para elaboração de PPRA: programa de prevenção de riscos ambientais**. 1 ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2020. [\(online\)](#)
- MEREDITH, Jack R.; MANTEL JR., Samuel J. **Administração de projetos: uma abordagem gerencial**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. [\(online\)](#)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Sistemas elétricos prediais: instalação**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019. [\(online\)](#)

PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS EMBARCADOS				
MÓDULO ESPECÍFICO			PERFIL: Função1	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		80	80	66h40

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Microcontroladores; Linguagem de Descrição de Hardware.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à elaboração de diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Identificar os tipos de dispositivos e suas características que demandam programação no projeto do sistema eletrônico.
- Identificar as informações técnicas sobre os periféricos do circuito eletrônico e suas características no projeto de sistemas eletrônicos.
- Identificar as funcionalidades do sistema eletrônico tendo em vista a programação dos dispositivos a ser realizada.
- Identificar as características dos materiais, equipamentos e componentes que impactam na programação de circuitos eletrônicos.
- Analisar as características mecânicas e suas funcionalidades que influenciam na programação do circuito eletrônico.
- Definir os parâmetros das variáveis do sistema mecânico para atendimentos da funcionalidade do sistema eletrônico.
- Aplicar metodologia de planejamento de software para elaborar programas de dispositivos eletrônicos.
- Selecionar a linguagem de programação conforme as necessidades do sistema eletrônico.
- Aplicar técnicas de programação na elaboração de algoritmos inerentes aos sistemas eletrônicos.
- Detalhar as funções das linhas de código para registro técnico das informações do

software do sistema eletrônico.

- Aplicar ferramentas de elaboração de documentação para o software do sistema eletrônico.
- Definir os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações a ser incorporado nas instruções de trabalho da empresa.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.
- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.
- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Microcontroladores**

#### 1.1. Programação

- 1.1.1. Interface de desenvolvimento integrado (IDE)
- 1.1.2. Editores
- 1.1.3. Compiladores
- 1.1.4. Depuração
- 1.1.5. Gravadores
- 1.1.6. Tratamento de sinais
- 1.1.7. Controle PID

#### 1.2. Circuitos de aplicações

- 1.2.1. Sistemas embarcados
- 1.2.2. Cyber physical system

## 2. Linguagem de Descrição de Hardware

### 2.1. Tipos

2.1.1. HDL

2.1.2. Verilog

2.1.3. VHDL

### 2.2. Ferramentas de edição e simulação de lógica digital programável

### 2.3. Estrutura da linguagem VHDL

2.3.1. Entidade

2.3.2. Arquitetura

2.3.3. Biblioteca

2.3.4. Dados

2.3.5. Operadores

2.3.6. Atributos

### 2.4. Estilos de descrição

2.4.1. Algorítmico ou comportamental

2.4.2. Transferência entre registradores (RTL)

2.4.3. Nível de portas lógicas (gate level)

### 2.5. Elementos sintáticos

2.5.1. Redes combinacionais

2.5.2. Redes sequenciais

### 2.6. Máquina de estados em VHDL

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- BALREIRA, Giovani Dennis. **Programação didática com linguagem C**. Jundiaí: Paco Editoria, 2022. ([online](#))

- D'AMORE, Roberto. **VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- DENARDIN, G. W.; BARRIQUELLO, C. H. **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2019.
- MANZANO, José Augusto N.G. **Programação de computadores com C++: guia prático de orientação e desenvolvimento**. São Paulo : Érica, 2010.
- TOCCI, Ronald J. *et. al.* **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2018. (online)

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- DEITEL, H.M. e DEITEL, P.J. **C++: como programar**. 5. ed. São Paulo : Pearson prentice Hall, 2006. (online)
- SANTOS, Luis Carlos dos. **Microsoft Visual C# 2010 express**. São Paulo : Érica, 2010.
- TELLES, André, JÚNIOR, Armando Kolbe. **Smart IoT: a revolução da internet das coisas para negócios inovadores**. 1 ed. São Paulo: Intersaberes, 2022. (online)

<b>DIAGNÓSTICO E PERÍCIA EM SISTEMAS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 4</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		80	80	66h40

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de realizar diagnósticos e perícias em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Coleta de dados; Procedimentos de testes; Análise e Diagnóstico de Falhas; Documentação Técnica.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à realização de diagnósticos e perícias em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar o diagrama e as funcionalidades do sistema eletrônico industrial no projeto.
- Analisar o histórico de ocorrências do dispositivo ou sistema eletrônico industrial nos prontuários e registros de manutenção.
- Interpretar as informações fornecidas pelo cliente quanto às falhas e histórico de funcionamento do dispositivo ou sistema eletrônico industrial.
- Selecionar metodologia de análise de detecção de falhas e defeitos conforme as características do diagnóstico a ser realizado.
- Aplicar os procedimentos de medições e testes de funcionamento para verificação do comportamento do dispositivo ou sistema eletrônico industrial.
- Definir as causas das falhas e defeitos de funcionamento do sistema eletrônico industrial com base em boas práticas de manutenção.
- Avaliar procedimentos para detecção de falhas e defeitos, tendo em vista a escolha da solução que melhor corresponde ao problema.
- Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante.
- Avaliar insumos, dispositivos, componentes, equipamentos e ferramentas para detecção de falhas e defeitos, tendo em vista a escolha da solução que melhor corresponde ao problema.

- Aplicar os procedimentos de diagnóstico de falhas e defeitos definidos nas diretrizes e instruções de trabalho da empresa.
- Determinar procedimentos operacionais relativos ao diagnóstico de falhas e defeitos a serem incorporados nas diretrizes e instruções de trabalho da empresa.
- Selecionar as informações técnicas e os instrumentos apropriados para registro do diagnóstico.
- Selecionar as informações técnicas sobre falhas e defeitos no diagnóstico elaborado.
- Avaliar a adequação dos resultados do diagnóstico com o projeto e a funcionalidade do equipamento.
- Avaliar os procedimentos técnicos de testes e medição realizados no diagnóstico em conformidade aos padrões estabelecidos pela empresa ou legislação pertinente.
- Identificar a validade da calibração dos instrumentos de medição conforme padrões de acreditação de órgãos certificadores.
- Selecionar as normas e legislações aplicáveis ao sistema eletrônico industrial diagnosticado.
- Correlacionar os critérios técnicos normativos e legais com o resultado do diagnóstico realizado para subsidiar a tomada de decisão.
- Identificar o instrumento apropriado conforme a necessidade do registro técnico das informações.
- Selecionar as informações e dados necessários conforme o tipo e estrutura de instrumento de registro técnico.
- Elaborar documentação técnica de diagnóstico de falhas e defeitos dos sistemas e dispositivos eletrônicos, de acordo com as normas técnicas.

### **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho.
- Direcionar as equipes de trabalho em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.
- Participar de ações preventivas que salvaguardem a integridade física e mental do trabalhador e preservem o meio ambiente.
- Estimular colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho.
- Incentivar postura profissional para desenvolvimento de relacionamento harmonioso com as equipes de trabalho.

- Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Coleta de dados**

- 1.1. Informações do cliente (entrevista)
- 1.2. Histórico de ocorrências
- 1.3. Inspeção visual
- 1.4. Levantamento de esquemas eletrônicos
- 1.5. Divisão dos circuitos em blocos funcionais
- 1.6. Análise do funcionamento
- 1.7. Verificação de sinais

### **2. Procedimentos de testes**

- 2.1. Elaboração de plano de teste
- 2.2. Tipos de teste
  - 2.2.1. Medição
  - 2.2.2. Comparação
  - 2.2.3. Inspeção
- 2.3. Equipamentos de testes:
  - 2.3.1. Localizador de defeitos
  - 2.3.2. Sistemas especialistas
  - 2.3.3. Instrumentos de medição
  - 2.3.4. Aferição e calibração (certificação)

### **3. Análise e Diagnóstico de Falhas**

- 3.1. Levantamento de hipóteses
- 3.2. Análise por comparação
  - 3.2.1. Com outro equipamento
  - 3.2.2. Com esquema elétrico
- 3.3. Raciocínio Baseado em Casos (RBC)
  - 3.3.1. Estrutura

### 3.3.2. Funcionalidades

## 3.4. Ferramentas da análise essencial

### 3.4.1. Diagrama de contexto

### 3.4.2. Lista de eventos

### 3.4.3. Diagrama de Fluxo de Dados (DFD)

### 3.4.4. Modelo entidade-relacionamento (MER)

### 3.4.5. Dicionário de dados

### 3.4.6. Software de análise de falhas

## 4. Documentação Técnica

### 4.1. Elaboração

#### 4.1.1. Padrões de relatórios

#### 4.1.2. Instrução de trabalho

#### 4.1.3. Prontuários

### 4.2. Laudo técnicos

#### 4.2.1. Levantamento de requisitos

#### 4.2.2. Padrões de referência

#### 4.2.3. Metodologia

#### 4.2.4. Registro em órgão competente

### 4.3. Normas técnicas

### 4.4. Legislação

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de informática
- Laboratório de manutenção

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valter J. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 1 ed. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

- CIPELLI, Antonio M. V.; MARKUS, Otavio; SANDRINI, Waldir J. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23 ed. São Paulo: Érica, 2007.
- PINHEIRO, Caroline da Rosa. **Compliance: entre a teoria e a prática**. 1 ed. São Paulo: Foco, 2022. (online)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Sistemas eletrônicos industriais: instalação**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019. (online)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Integração de sistemas eletrônicos**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019. (online)

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- ASSI, Marcos. **Compliance: como implementar**. 1 ed. São Paulo: Trevisan, 2018. (online)
- LUPPI JÚNIOR, Antonio Carlos. **Aplicação do modelo de atores em um programa de teste e diagnóstico de circuitos eletrônicos**. Disponível em: <[https://rfic.paginas.ufsc.br/files/2017/07/antonioluppi\\_tcc\\_final.pdf](https://rfic.paginas.ufsc.br/files/2017/07/antonioluppi_tcc_final.pdf)> Acesso em: 29 dez. 2023.
- TOCCI, Ronald J. *et. al.* **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2018. (online)

<b>GESTÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		80	80	66h40

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de realizar a gestão de projetos de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Projeto de Sistemas Eletrônicos; Gerenciamento de projetos; Padrão Project Management Body of Knowledge (PMBOK); Planejamento do projeto; Gerenciamento do tempo; Gerenciamento de custo; Gerenciamento dos recursos humanos; Gerenciamento de comunicações; Gerenciamento de riscos do projeto; Monitoramento e controle de projeto; Metodologias ágeis de gerenciamento de projetos: características e aplicação.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas ao planejamento e gestão de projetos de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Avaliar as características do ambiente, no qual será utilizado o sistema eletrônico industrial, que impactam na elaboração do planejamento do projeto de circuito eletrônico industrial, definindo as atividades a serem executadas.
- Aplicar procedimentos de pesquisa para identificação dos insumos e componentes necessários considerando as atividades a serem realizadas no projeto de sistema eletrônico industrial).
- Estimar o tempo de execução das atividades do projeto conforme as características técnicas do sistema eletrônico.
- Definir a viabilidade técnica e financeira dos projetos conforme os requisitos técnicos estabelecidos pelos envolvidos.
- Correlacionar os procedimentos de elaboração e registro de projetos com as diretrizes e instruções de trabalho da empresa no planejamento das atividades, considerando as legislações e normas técnicas que serão utilizadas em cada etapa do projeto.
- Definir os recursos humanos e tecnológicos necessários para o desenvolvimento do projeto de sistema eletrônico industrial.
- Identificar riscos que impactam criticamente no resultado do projeto de acordo com os

requisitos do cliente.

- Identificar as necessidades de orientações técnicas e treinamento para as equipes de trabalho no desenvolvimento das atividades.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.
- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.
- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Projeto de Sistemas Eletrônicos**

1.1. Definição

1.2. Características

1.3. Objetivo

1.4. Tipos

1.5. Ciclo de vida

1.6. Etapas de gerenciamento

1.7. Relacionamento com o cliente

### **2. Gerenciamento de projetos**

2.1. Definição

2.2. Objetivo

2.3. Projetos e processo

2.4. Requisitos

2.5. Demandas e restrições

2.6. Stakeholders

2.7. Gerente de projeto

### **3. Padrão Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**

3.1. Estrutura

3.2. Etapas

### **4. Planejamento do projeto**

4.1. Escopo do projeto e do produto

4.2. Coleta e documentação de requisitos

4.3. Plano de gerenciamento dos requisitos

4.4. Matriz de rastreabilidade

4.5. Declaração de escopo do projeto

4.6. Estrutura analítica

4.7. Termo de abertura do projeto

### **5. Gerenciamento do tempo**

5.1. Sequenciamento das atividades

5.2. Método do Diagrama de Precedência (MDP)

5.3. Antecipações

5.4. Atrasos

5.5. Estimativa de recursos

5.6. Estimativa de duração

5.7. Desenvolvimento do cronograma

### **6. Gerenciamento de custo**

6.1. Estimativa de custo

6.2. Linhas de base

6.3. Estrutura do orçamento

### **7. Gerenciamento dos recursos humanos**

7.1. Tabela de horários

7.2. Necessidade de treinamento

7.3. Conformidade com a legislação

7.4. Administração de contratos

## **8. Gerenciamento de comunicações**

8.1. Procedimentos

8.2. Recursos

## **9. Gerenciamento de riscos do projeto**

9.1. Definição de riscos

9.2. Estrutura analítica de riscos (EAR)

9.3. Plano de gerenciamento de riscos

9.4. Matriz de probabilidade e impacto

## **10. Monitoramento e controle de projeto**

10.1. Técnica do valor agregado – TVA

10.2. Controle integrado de mudanças

10.3. Softwares de gerenciamento de projetos

## **11. Metodologias ágeis de gerenciamento de projetos: características e aplicação**

11.1. Design Thinking

11.2. PM Canvas

11.3. SCRUM

11.4. Kanban

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- DA LUZ, Sandro Fabiano. **Relação entre projetos ágeis e área de processos**. 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. [\(online\)](#)
- ELIAS, Eduardo Militão. **Real estate 3.0**. São Paulo: Brasport, 2021. [\(online\)](#)
- HELDMAN, Kim. **Gerência de projetos: fundamentos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2005.
- MOLINARI, Leonardo. **Gestão de projetos: teoria, técnicas e práticas**. São Paulo: Érica, 2010.

- VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos:** estabelecendo diferenciais competitivos. 7 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

#### **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- CUKIERMAN, Zigmundo Salomão. **O modelo PERT/CPM aplicado a gerenciamento de projetos.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- DE SOUZA JÚNIOR, Adélio P. **Modelo híbrido:** evolução na gestão empresarial para eficiência e inovação ágil. 1 ed. São Paulo: Brasport, 2021. (Online)
- PAHL, Gerhard et al. **Projeto na Engenharia.** São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

<b>RELAÇÕES HUMANAS E CIDADANIA</b>				
<b>MÓDULO COMUM</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
12	28		40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de compreender a importância das relações humanas no mundo contemporâneo, que promovam ações de respeito às diferenças individuais e à diversidade, o fortalecimento dos ambientes corporativos e à construção da cidadania, pautados nos direitos humanos, na legislação e nos princípios estéticos, éticos, morais e sustentáveis. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Ética, moral e condição humana; Direitos Humanos; História e cultura afro-brasileira, africana e indígena; Relações humanas no trabalho; Meio ambiente.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à compreensão da importância das relações humanas no mundo contemporâneo, que promovam ações de respeito às diferenças individuais e à diversidade, o fortalecimento dos ambientes corporativos e à construção da cidadania, pautados nos direitos humanos, na legislação e nos princípios estéticos, éticos, morais e sustentáveis.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Analisar os impactos dos grupos sociais em relação à diversidade cultural, humana, origem, raça, etnia, gênero, idade, condição econômica e social, identidade sexual, credo religioso e convicção política, na promoção harmoniosa das relações de trabalho e na constituição da cidadania.
- Analisar como os aspectos históricos e culturais afro-brasileiro, africano e indígena influenciam nos comportamentos sociais e corporativos.
- Analisar diferentes contextos de trabalho com relação aos princípios e elementos éticos e morais impactam no desempenho corporativo.
- Analisar a importância do respeito aos direitos humanos para o fortalecimento das relações pessoais e seus impactos no cotidiano.
- Analisar as características pessoais e das equipes de trabalho que promovam eficiência e eficácia na realização das atividades profissionais.
- Propor estratégias que promovam harmonização e sinergia na equipe de trabalho,

fortalecendo as responsabilidades e cooperação entre os membros.

- Desenvolver técnicas de gestão de conflitos, buscando o consenso e a harmonização entre as equipes de trabalho.
- Analisar os fatores desejáveis em relação a postura profissional na organização, tendo em vista o desenvolvimento de relacionamentos interpessoais entre os membros das equipes de trabalho.
- Aplicar o desenvolvimento sustentável promovendo a redução de consumo desnecessários.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

### **Ética**

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### **Inteligência emocional: autoconhecimento e autorregulação**

- Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.

### **Inteligência emocional: percepção social e habilidades de relacionamento**

- Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Ética, moral e condição humana**

#### 1.1.Princípios da ética

1.1.1. Respeito às individualidades pessoais

1.1.2. Ética nas relações interpessoais

1.1.3. Ética nos relacionamentos profissionais

1.1.4. Ética no desenvolvimento das atividades profissionais

#### 1.2.As situações-limite e a ética da responsabilidade

#### 1.3.Autonomia moral

#### 1.4.Cidadania e meio ambiente

#### 1.5.Sociedade contemporânea

## **2. Direitos Humanos**

2.1.Princípios

2.2.Perspectiva internacional

2.3.Perspectiva nacional

2.4.Identidade de gênero no mercado de trabalho

2.5.Equidade de gênero

2.6.Identificação e respeito no tratamento de pessoas com deficiência

2.7.Proteção dos direitos humanos

2.8.Educação das relações étnico- raciais

2.8.1. Lei nº 10639/2003

2.8.2. Estatuto da igualdade racial – Lei nº 12.228/2010

## **3. História e cultura afro-brasileira, africana e indígena**

3.1.História do Brasil

3.1.1. Formação da sociedade brasileira

3.1.2. Relações raciais e interétnicas

3.1.3. Cultura brasileira e regionalismos

3.1.4. Formação do Estado

3.2.História da África e Afro-brasileira

3.2.1. Contexto dos afrodescendentes no mundo

3.2.2. Africanos e afrodescendentes no Brasil

3.2.3. Condição econômica e social

3.3.Índios brasileiros

3.3.1. Pluralismo histórico

3.3.2. Contexto dos índios brasileiros no mundo do trabalho

3.3.3. Condições econômica e social

## **4. Relações humanas no trabalho**

4.1.Histórico

4.2.Organização formal e informal

4.2.1. Características

- 4.2.2. Formação
- 4.3.Comportamento humano
  - 4.3.1. Sociedade
  - 4.3.2. Família
  - 4.3.3. Trabalho
- 4.4.O fator humano nas organizações
  - 4.4.1. Interação
  - 4.4.2. Estrutura
  - 4.4.3. Coesão
  - 4.4.4. Normas sociais
  - 4.4.5. Meta comum
- 4.5.Constituição social do trabalho
- 4.6.Qualidade de vida e saúde mental no trabalho
- 4.7.Conflitos organizacionais
  - 4.7.1. Tipos
  - 4.7.2. Características
  - 4.7.3. Fatores internos
  - 4.7.4. Fatores externos
  - 4.7.5. Causas
  - 4.7.6. Consequências
- 4.8.Postura profissional
  - 4.8.1. Compromisso
  - 4.8.2. Planejamento
  - 4.8.3. Organização
  - 4.8.4. Controle
- 4.9.Virtudes profissionais
  - 4.9.1. Responsabilidade
  - 4.9.2. Iniciativa
  - 4.9.3. Honestidade

4.9.4. Sigilo

4.9.5. Prudência

4.9.6. Perseverança

4.9.7. Imparcialidade

#### 4.10. Relacionamento profissional

4.10.1. Respeito

4.10.2. Cordialidade

4.10.3. Empatia

4.10.4. Responsabilidade

4.10.5. Cooperação

#### 4.11. Controle emocional no trabalho

4.11.1. Fatores internos

4.11.2. Fatores externos

4.11.3. Autoconsciência

#### 4.12. Inteligência emocional

4.12.1. Autoconhecimento

4.12.2. Autorregulação

4.12.3. Percepção social

4.12.4. Habilidades de relacionamento

4.12.5. Escuta ativa

4.12.6. Empatia

4.12.7. Negociação

4.12.8. Intencionalidade

### **5. Meio ambiente**

5.1. Ética socioambiental

5.2. Contexto

5.2.1. Nacional

5.2.2. Mundial

5.3. Mudanças climáticas

5.4.Degradação da natureza

5.5.Redução da biodiversidade

5.6.Riscos socioambientais

5.6.1. Locais

5.6.2. Globais

5.7.Necessidades planetárias

5.8.Desenvolvimento sustentável

5.9.Gestão de resíduos

5.9.1. Resíduos sólidos urbanos e industriais

5.9.2. Políticas ambientais

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Ambiente Virtual de Aprendizagem
- Laboratório de informática
- Biblioteca

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. Campinas: Papirus, 2015. (Online)
- ASSIS, Adriana Helfenberger Coletto. **Análise ambiental e gestão de resíduos**. Curitiba: Intersaberes, 2020. (Online)
- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. (Online)
- ROIZ, Diogo da Silva. **A construção social da cidadania em uma sociedade intercultural: o ensino da cultura e da história africana e afro-brasileira em sala de aula**. Campinas: Autores Associados, 2020. (Online)

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- BRASIL. **Lei nº 10.639, de 09 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências.

Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/l10.639.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm)>. Acesso em 01/12/2022.

- BRASIL. **Lei nº 12.288, de 20 de julho de 2010.** Institui o Estatuto da Igualdade Racial; altera as Leis nos 7.716, de 5 de janeiro de 1989, 9.029, de 13 de abril de 1995, 7.347, de 24 de julho de 1985, e 10.778, de 24 de novembro de 2003. Disponível em:  
<[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12288.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12288.htm)>. Acesso em 01/12/2022.
- CHICARINO, Tathiana. **Educação em Direitos humanos.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. (Online)
- CZAJKOWSKI, Adriana; MÜLLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional.** Curitiba: Intersaberes, 2020. (Online)
- MARÇAL, José Antônio. **Educação escolar das relações étnico-raciais: história e cultura afro-brasileira e indígena no Brasil.** Curitiba: InterSaberés, 2015. (Online)

PROJETO INTEGRADOR INTERDISCIPLINAR IV				
MÓDULO DE PROJETOS			PERFIL: Funções 1, 2, 3 e 4	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de implementação de soluções avançadas de manufatura e conectividade para aprimorar o transporte de insumos e manufatura Para tanto será abordado o seguinte conteúdo: Solução integrada interdisciplinar com ênfase em Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos Industriais; Programação de Sistemas Embarcados; Diagnóstico e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais; Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais; Relações Humanas e Cidadania.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas implementação de soluções avançadas de manufatura e conectividade para aprimorar o transporte de insumos e manufatura.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

### Ênfase em Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos Industriais

- Atuar na supervisão de montagens e instalações de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Programação de Sistemas Embarcados

- Elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Diagnóstico e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais

- Realizar diagnósticos e perícias em sistemas eletrônicos industriais

### Ênfase em Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais

- Realizar a gestão de projetos de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Relações Humanas e Cidadania

- Compreender a importância das relações humanas no mundo contemporâneo, que promovam ações de respeito às diferenças individuais e à diversidade, o fortalecimento dos ambientes corporativos e à construção da cidadania, pautados nos direitos humanos, na legislação e nos princípios estéticos, éticos, morais e sustentáveis.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

### **Ética**

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### **Liderança e influência social e empreendedorismo**

- Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.

### **Pensamento crítico e inovação**

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### **Resolução de problemas complexos**

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Projeto Integrador**

1.1. Problemática

1.2. Hipóteses

1.3. Solução integrada interdisciplinar

1.3.1. Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos Industriais

1.3.2. Programação de Sistemas Embarcados

1.3.3. Diagnóstico e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais

1.3.4. Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais

1.3.5. Relações Humanas e Cidadania

1.4. Entrega da solução

1.5. Apresentação

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca

- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DA COSTA, Adriana Bastos, PEREIRA, Fernanda da Silva. **Fundamentos de gestão de projetos: da teoria à prática - como gerenciar projetos de sucesso.** 1 ed. Curitiba: Intersaberes, 2019. (Online)
- LIRA, Valdemir Martins. **Processos de fabricação por impressão 3D: tecnologia, equipamentos, estudo de caso e projeto de impressora 3D.** 1 ed. São Paulo: Blucher, 2021. (online)
- STEVAN JUNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações.** São Paulo: Érica, 2018.
- MANZANO, José Augusto N.G. **Programação de computadores com C++: guia prático de orientação e desenvolvimento.** São Paulo: Érica, 2010
- PERTENCE JUNIOR, Antonio. **Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos.** 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- DA SILVA, Andreza Regina Lopes. **Empreendedorismo: uma discussão de práticas brasileiras.** 1 ed. Jundiaí: Paco e Littera, 2020. (online)
- DOS SANTOS, Isabel Cristina. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso.** 1 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. (Online)
- SOUZA, Valdir Cardoso de. **Organização e gerência da manutenção: planejamento, programação e controle de manutenção.** 4. ed. São Paulo: All Print Editora, 2011.

<b>AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		80	80	66h40

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de programar dispositivos de automação industrial, com base em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Controladores Lógicos Programáveis (CLP); Redes de Industriais; Sistemas supervisórios.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à programação de dispositivos de automação industrial, com base em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar os tipos de dispositivos e suas características que demandam programação no projeto do sistema eletrônico.
- Identificar as informações técnicas sobre os periféricos do circuito eletrônico e suas características no projeto de sistemas eletrônicos.
- Identificar as funcionalidades do sistema eletrônico tendo em vista a programação dos dispositivos a ser realizada.
- Identificar as características dos materiais, equipamentos e componentes que impactam na programação de circuitos eletrônicos.
- Analisar as características mecânicas e suas funcionalidades que influenciam na programação do circuito eletrônico.
- Definir os parâmetros das variáveis do sistema mecânico para atendimentos da funcionalidade do sistema eletrônico.
- Aplicar metodologia de planejamento de software para elaborar programas de dispositivos eletrônicos.
- Selecionar a linguagem de programação conforme as necessidades do sistema eletrônico.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.

- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.
- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.
- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Controladores Lógicos Programáveis (CLP)**

1.1. Arquiteturas típicas dos sistemas de automação

1.2. Tipos de CLP

1.2.1. CLP compactos

1.2.2. CLP modulares

1.3. Evolução dos CLP

1.4. Elementos de Hardware

1.4.1. CPU

1.4.2. Memórias

1.4.3. Interfaces de I/O

1.5. Programação

1.5.1. Ciclo de execução

1.5.2. Configuração do sistema de I/O

1.5.3. Normalização

1.5.4. Linguagens textuais (ST e IL)

1.5.5. Linguagens gráficas (LD e FBD)

1.5.6. Tratamento de sinais

1.5.7. Controle PID

1.6. Expansão local e remota

1.7. Sistemas de controle baseados em CLP

## **2. Redes de Industriais**

2.1. Padrões

2.1.1. Ethernet

2.1.2. Profibus

2.1.3. Profinet

2.1.4. ASI

2.2. Topologias

2.2.1. Ponto a ponto

2.2.2. Barramento

2.2.3. Anel

2.2.4. Estrela

2.3. Protocolos

2.3.1. Modbus

2.3.2. Profibus

2.3.3. Hart

2.3.4. CAN

2.3.5. TCP/IP

2.4. Configuração

2.5. Aplicação

## **3. Sistemas supervisórios**

3.1. Estrutura

3.2. Características

3.3. Configurações

3.4. Aplicações

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

- Laboratório de eletrônica
- Laboratório de redes industriais

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- ALBUQUERQUE, Pedro U. B. de; ALEXANDRIA, Auzuir Ricardo de. **Redes industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído, protocolos industriais aplicações SCADA**. 2.ed. rev. ampl. São Paulo: Ensino Profissional, 2009.
- FESTO DIDACTIC. **Controladores lógicos programáveis**. São Paulo: Festo Didatic, 2001.
- FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- GROOVER, Mikell P. Tradução Jorge Ritter, Luciana do Amaral Teixeira, Marcos Vieira. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2010. (online)
- MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de automação industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- AGUIRRE, Luis Antonio. **Enciclopédia de automática: controle e automação**. 1 ed., Vol. 1, São Paulo: Blucher, 2017. (online)
- AGUIRRE, Luis Antonio. **Enciclopédia de automática: controle e automação**. 1 ed., Vol. 2, São Paulo: Blucher, 2017. (online)
- CORDEIRO, José Augusto Fernandes. **Estudo dos principais protocolos de redes industriais utilizados no Brasil: AS-I, MODBUS E PROFIBUS**. Disponível em: [https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/2412/1/MONOGRAFIA\\_EstudoPrincipaisProtocolos.pdf](https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/2412/1/MONOGRAFIA_EstudoPrincipaisProtocolos.pdf) Acesso em: 29 dez. 2023.

<b>COMISSONAMENTO DE SISTEMAS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 3</b>	
<b>Hora-aula 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz realizar o comissionamento de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Comissionamento de sistemas eletrônicos industriais; Normas e Regulamentos; Engenharia de Sistemas Eletrônicos Industriais; Instrumentação e Medição; Gestão dos Processos.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas ao comissionamento de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar as informações contidas no projeto do sistema eletrônico, plano de instalação e ordens de serviços para cada etapa da instalação a ser realizada.
- Correlacionar a execução das atividades com o plano de instalação e ordem de serviço para garantir o atendimento do planejamento das atividades.
- Avaliar as especificações técnicas das máquinas e ferramentas quanto a aplicação na execução das atividades de montagem, instalação e comissionamento.
- Avaliar os procedimentos de instalação de acordo com as características do sistema eletrônico.
- Avaliar a execução e o resultado dos testes de funcionamento do sistema eletrônico industrial para validação dos requisitos estabelecidos no projeto.
- Avaliar o desempenho da equipe de trabalho quanto as necessidades de treinamento e possíveis intervenções na realização das atividades de montagem, instalação e comissionamento.
- Selecionar as informações técnicas pertinentes as atividades de montagem, instalação e comissionamento a serem consideradas na elaboração de relatórios técnicos.
- Avaliar o atendimento dos dispositivos normativos conforme o tipo de montagem, instalação e comissionamento do sistema eletrônico industrial.

- Avaliar o atendimento dos requisitos técnicos de montagem, instalação e comissionamento conforme padrões estabelecidos pela política de gestão da qualidade da empresa.
- Avaliar o cumprimento dos requisitos de montagem, instalação e comissionamento relacionados a sustentabilidade conforme os padrões estabelecidos pela política de meio ambiente da empresa.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Responder com inteligência emocional as diversas situações e contextos profissionais.
- Distinguir situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.
- Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.
- Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Comissionamento de sistemas eletrônicos industriais**

1.1. Definição

1.2. Ciclo de Vida

1.3. Procedimentos

### **2. Normas e Regulamentos**

2.1. Aplicação

2.1.1 Segurança

2.1.2 Qualidade

2.1.3 Conformidade

### **3. Engenharia de Sistemas Eletrônicos Industriais**

3.1. Princípio Fundamentais

3.2. Análise de Projetos

### **4. Instrumentação e Medição**

4.1. Seleção de instrumentos

4.2. Aplicação de instrumentos

4.3. Técnicas de calibração e verificação

## 5. Gestão dos Processos

5.1. Gestão do cronograma de atividades

5.2. Gestão de custos

5.3. Indicadores de sustentabilidade

5.4. Controle de documentos

5.5. Softwares de controle de processos

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica de Potência

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DORO, M.M., 2004. **Sistemática para implantação da garantia da qualidade em empresas montadoras de placas de circuito impresso**. M. Sc., Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em:  
<https://repositorio.ufsc.br//handle/123456789/87460/207492>. Acessado em: 15/09/2016 às 12:11hs.
- DONIAK, F. A.; LOPES, T. J. **Guia prático para elaboração de PPRA: programa de prevenção de riscos ambientais**. 1 ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2020. (online)
- MEREDITH, Jack R.; MANTEL JR., Samuel J. **Administração de projetos: uma abordagem gerencial**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. (online)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Técnicas para instalação e montagem de circuitos eletrônicos**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019. (online)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Integração de sistemas eletrônicos**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019. (online)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- FONTES, Marcel da Costa. **Projeto de plataforma didática compatível com a norma IEC61850 para comissionamento de sistema digital de controle e proteção de subestação de energia elétrica**. Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/22760> Acesso em: 29 dez. 2023.

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Sistemas elétricos prediais**: instalação. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019. (online)
- SOUZA, Vinícius da Silva. **Digital Twin**: Uma proposta de geração de ambientes virtuais baseado em comissionamento virtual utilizando motor gráfico Unity3D. Disponível em: [https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8533/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o\\_ViniciusSouza\\_PPGL.pdf](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8533/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o_ViniciusSouza_PPGL.pdf) Acesso em: 29 dez. 2023.

<b>GESTÃO DA PRODUÇÃO DE SISTEMAS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 2</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de atuar na gestão da produção de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Fundamentos das operações produtivas; Planejamento da produção; Análise da produção.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à atuação na gestão da produção de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Analisar os processos produtivos envolvidos na produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais.
- Avaliar oportunidades de melhoria dos gargalos e falhas de produção quanto a capacidade produtiva das máquinas e utilização dos componentes eletrônicos.
- Selecionar as informações técnicas que serão preenchidas na ficha de produção.
- Definir procedimentos técnicos de fabricação conforme o tipo de máquina ou dispositivo eletrônico a ser produzido.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Ponderar situações em diferentes contextos quanto a presença ou ausência de princípios ou elementos éticos.
- Indicar responsabilidades e atribuições entre os membros da equipe, buscando harmonização e sinergia.
- Relacionar normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para promover ambientes saudáveis de trabalho.
- Conciliar diferentes aspectos estabelecidos pelas diretrizes institucionais no exercício de suas responsabilidades.
- Ponderar conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade na tomada de decisões profissionais.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Fundamentos das operações produtivas**

#### 1.1. Tipos de organizações

1.1.1. Setor primário

1.1.2. Manufatureiras

1.1.3. Serviços

#### 1.2. Ciclo da atividade administrativa

1.2.1. Planejar

1.2.2. Organizar

1.2.3. Liderar

1.2.4. Controlar

#### 1.3. Atividades das organizações

1.3.1. Mercadológicas

1.3.2. Contábeis

1.3.3. Gestão de pessoas

1.3.4. Logísticas

1.3.5. Produção

#### 1.4. Modelo de transformação

1.4.1. Entradas

1.4.2. Transformação

1.4.3. Saídas

### **2. Planejamento da produção**

#### 2.1. Definição

#### 2.2. Tipos de capacidades

2.2.1. Instalada

2.2.2. Disponível ou de projeto

2.2.3. Efetiva ou carga

2.2.4. Realizada

#### 2.3. Sistema de custos na organização

- 2.3.1. Contabilidade de custos
- 2.3.2. Tipos de custos
- 2.3.3. Análise CLV (custo x lucro x volume)
- 2.3.4. Ponto de equilíbrio
- 2.3.5. Margem de contribuição

#### 2.4. Níveis de planejamento

- 2.4.1. Demanda agregada
- 2.4.2. Planejamento das necessidades de materiais

### 3. Análise da produção

#### 3.1. Método PERT / CPM

- 3.1.1. Diagrama de rede (definição e montagem)
- 3.1.2. Caminho crítico
- 3.1.3. Estimativas de tempos determinísticas
- 3.1.4. Estimativas de tempo probabilísticas

#### 3.2. Cálculo das datas

- 3.2.1. Primeira Data de Início (PDI)
- 3.2.2. Última data de término (UDT)

#### 3.3. Cálculo das folgas

- 3.3.1. Total
- 3.3.2. Livre
- 3.3.3. Independente

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- ALBERTIN, M. R., PONTES, H. L. J. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta**. Curitiba: Intersaberes, 2016. (online)
- ANTUNES, Junico et al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Bookman: Porto Alegre, 2008.

- HINES, W.W.; MONTGOMERY, D.C.; GOLDSMAN, D.M.; BORROR, C.M. **Probabilidade e Estatística na Engenharia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- PAIM, R., CAULLIRAUX, H., CARDOSO, V. & CLEMENTE, R. **Gestão de Processos: pensar, agir e aprender**. Bookman, 2009.
- SELEME, Robson. **Métodos e tempos: racionalizando a produção de bens e serviços**. Curitiba: InterSaberes, 2012. [\(online\)](#)
- SILVA FILHO, Cândido Ferreira da; BENEDICTO, Gideon Carvalho de; CALIL, José Francisco (org.). **Ética, responsabilidade social e governança corporativa**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Alínea, 2014.

#### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- CUSTODIO, Marcos Franqui. **Gestão da qualidade e produtividade**. 1 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. [\(online\)](#)
- RITZMAN, Larry P. **Administração da Produção e Operações**. 1 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. [\(online\)](#)
- ROBBINS, Stephen P. **Fundamentos do comportamento organizacional**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2014. [\(online\)](#)

PROJETOS DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO				
MÓDULO ESPECÍFICO			PERFIL: Função 1	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		100	100	83h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Sistema de CAD para desenho de esquema eletrônico; Sistema de CAD para desenho de placas eletrônicas.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à elaboração de diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de desenho conforme o tipo de diagrama a ser elaborado.
- Aplicar simbologias e terminologias de convenções gráficas de desenho de leiaute de placas de circuito impresso.
- Aplicar recursos computacionais em software de projeto para elaboração de diagramas eletrônicos.
- Aplicar recursos computacionais em software de projeto para elaboração de leiautes de placas de circuitos impressos.
- Aplicar dispositivos normativos para a compatibilidade eletromagnética, de segurança do usuário, do sistema eletrônico e do meio ambiente.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.
- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do

desenvolvimento da postura profissional.

- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Sistema de CAD para desenho de esquema eletrônico**

- 1.1. Configurações da área de trabalho
- 1.2. Configuração e preenchimento de legendas
- 1.3. Ligações e barramentos
- 1.4. Geração de listas de materiais
- 1.5. Criação e gestão de bibliotecas de componentes
- 1.6. Simulação de funcionamento

### **2. Sistema de CAD para desenho de placas eletrônicas**

- 2.1. Geração de layout
- 2.2. Configuração das camadas
- 2.3. Designação de footprint
- 2.4. Posicionamento de componentes
- 2.5. Técnicas de roteamento
- 2.6. Pads e Vias
- 2.7. Dimensionamento das trilhas
- 2.8. Comandos de pós-processamento
  - 2.8.1. Geração de listas de ligação
  - 2.8.2. Geração de arquivos de produção
- 2.9. Análise gráfica das variáveis
  - 2.9.1. Analógica
  - 2.9.2. Digital
  - 2.9.3. Frequência
  - 2.9.4. Distorção
  - 2.9.5. Fourier

## 2.9.6. Monte Carlo

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DE SOUZA, Adriano Santos. **Projetos de circuitos eletrônicos: Elaboração e Gestão.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2017. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Sistemas Eletrônicos: Projeto.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Técnicas para instalação e montagem de circuitos eletrônicos.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Desenhos de circuitos eletrônicos.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Integração de sistemas eletrônicos.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)

### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- GIROD, Bernd; RABENSTEIN, Rudolf; STENGER, Alexander. **Sinais e sistemas.** Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- ORZINI, Luiz de Q.; CIPPARRONE, Flavio A. M. **Simulação computacional de circuitos elétricos.** São Paulo: EDUSP, 2011.
- TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações.** 10 ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2007.

<b>SISTEMAS DE CONTROLE</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		60	60	50

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de realizar a modelagem matemática de sistemas de controle eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Sistema de controle; Modelos Matemáticos de Sistemas de Controle.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e de capacidades socioemocionais relacionadas à modelagem matemática de sistemas de controle eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Selecionar os blocos funcionais do circuito eletrônico que serão representados no modelo matemático no desenho e documentação técnica.
- Definir os parâmetros de entrada e saída dos blocos funcionais conforme as características técnicas do circuito eletrônico.
- Selecionar estruturas matemáticas e algoritmos pré-existentes conforme os tipos de blocos funcionais a serem incorporadas no modelo matemático.
- Aplicar procedimentos de cálculos relacionados a modelagem matemática conforme os blocos funcionais do circuito eletrônico.
- Selecionar dados e informações a serem considerados na elaboração do relatório descritivo do modelo matemático.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.
- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do

desenvolvimento da postura profissional.

- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Sistema de controle**

#### 1.1. Tipos

1.1.1. Lineares

1.1.2. Malha aberta

1.1.3. Malha fechada

#### 1.2. Características

#### 1.3. Aplicações

### **2. Modelos Matemáticos de Sistemas de Controle**

#### 2.1. Princípios

#### 2.2. Sistemas físicos

2.2.1. Equações diferenciais

2.2.2. Aproximações lineares

#### 2.3. Funções de transferência

#### 2.4. Diagramas

2.4.1. Em blocos

2.4.2. Fluxo de sinal

#### 2.5. Modelos em variáveis de estado

#### 2.6. Processos estocásticos

#### 2.7. Métodos de análise de desempenho

2.7.1. Estabilidade

2.7.2. Lugar das raízes

2.7.3. Resposta de frequência

#### 2.8. Aplicações

#### 2.9. Registros

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DE SOUZA, Antonio Carlos Zambroni, LIMA, Isaías, PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Projetos, simulações e experiências de laboratório em sistemas de controle**. 1 ed. São Paulo: Interciência, 2014. (online)
- PINHEIRO, Carlos Alberto Murari, MACHADO, Jeremias Barbosa Machado, FERREIRA, Luís Henrique de Carvalho. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório**. 1 ed. São Paulo: Interciência, 2017. (online)
- OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**, 5ª edição, Prentice Hall Brasil, 2010.
- MATSUMOTO, Élia Wathie. **Simulink 7.2: guia prático**. São Paulo: Érica, 2008.
- NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- CRUZ, J.J. da. **Introdução ao projeto de sistemas de controle robustos**. São Paulo: Blucher, 2022. (online)
- DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- HSU, Hwei P. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

<b>GESTÃO DE PESSOAS E CULTURA ORGANIZACIONAL</b>				
<b>MÓDULO COMUM</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
12	28		40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar estratégias e técnicas para a gestão de pessoas promovendo a cultura organizacional. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Evolução histórica da gestão de pessoas nas organizações; Gestão estratégica; Processos de Avaliação de desempenho; Estratégias para mediação de conflito; Liderança; Equipes; Cultura e clima organizacional; Ações motivacionais; Gestão do conhecimento; Saúde e Segurança no Trabalho.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionada à aplicação de estratégias e técnicas para a gestão de pessoas promovendo a cultura organizacional.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar o perfil profissional necessário para o desempenho das atividades do processo produtivo.
- Avaliar o desempenho na formação de equipes.
- Estabelecer estratégias para melhoria do desenvolvimento dos funcionários com base em necessidades levantadas.
- Utilizar técnicas de liderança na coordenação de equipes.
- Aplicar técnicas de mediação para solução de conflitos.
- Propor estratégias para a melhoria do clima e da cultura organizacional.
- Promover o compartilhamento do conhecimento técnico para desenvolvimento de equipes.
- Aplicar estratégias de motivação de pessoas.
- Analisar as condições do ambiente industrial em relação aos aspectos de saúde e segurança no trabalho.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

**Criatividade, originalidade e iniciativa**

- Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.

### Ética

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### Liderança e influência social e empreendedorismo

- Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.

## CONHECIMENTOS

### 1. Evolução histórica da gestão de pessoas nas organizações

- 1.1. Cenário Nacional
- 1.2. Cenário Internacional
- 1.3. Impactos na área de Recursos Humanos (RH)

### 2. Gestão estratégica

- 2.1. Missão
- 2.2. Visão
- 2.3. Valores
- 2.4. Negócio ampliado
- 2.5. Objetivos estratégicos
- 2.6. Análise SWOT

### 3. Processos de Avaliação de desempenho

- 3.1. Perfil
- 3.2. Critérios
- 3.3. Tipos

### 4. Estratégias para mediação de conflito

### 5. Liderança

- 5.1. Percepção
- 5.2. Diferenças individuais

5.3. Características do líder

5.4. Perfil do líder

5.5. Estilos

5.6. Requisitos do líder

5.7. Empowerment

## **6. Equipes**

6.1. Conceitos

6.1.1. Tipos

6.1.2. Estruturas

6.1.3. Características

6.2. Desenvolvimento

6.2.1. Diagnóstico das necessidades

6.2.2. Planejamento

6.2.3. Avaliação dos resultados

## **7. Cultura e clima organizacional**

7.1. Componentes e características da cultura organizacional

7.2. Pesquisa e variáveis do clima organizacional

7.3. Gestão do clima organizacional

## **8. Ações motivacionais**

8.1. Tratamento igualitário

8.2. Reconhecimento de valores e talentos

8.3. Estabelecimento de metas e objetivos

8.4. Empoderando da equipe

8.5. Proporcionando ambiente agradável e produtivo

## **9. Gestão do conhecimento**

9.1. Definição

9.2. Modelos de gestão do conhecimento

9.3. Desafios e dificuldades da gestão do conhecimento

9.4. Facilitadores da gestão do conhecimento

## 10. Saúde e Segurança no Trabalho

10.1. Ergonomia

10.2. Normas Regulamentadoras

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Ambiente Virtual de Aprendizagem
- Laboratório de informática
- Biblioteca

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- BARROS NETO, João Pinheiro de. **Gestão de pessoas 4.0**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. (Online)
- KNAPIK, Janete. **Gestão de pessoas e talentos**. Curitiba: Intersaberes, 2012. (Online)
- SOUZA, Carla Patrícia da Silva. **Cultura e clima organizacional: compreendendo a essência das organizações**. Curitiba: Intersaberes, 2014. (Online)

### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- CARDOSO, Marcelo Lopes. **Gestão integral: consciência e complexidade nas organizações**. Goiânia: Vida Integral: Editora Vozes, 2021. (Online)
- PÉRSICO, Neide; BAGATINI, Sonia Beatriz. **Comportamento humano nas organizações**. Curitiba: Intersaberes, 2012. (Online)
- ROBBINS, Stephen. **Comportamento Organizacional**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 210. (Online)
- ROMERO, Sonia Mara Thater; COSTA E SILVA, Selma França da; KOPS, Lucia Maria. **Gestão de pessoas: conceitos e estratégias**. Curitiba: Intersaberes, 2013. (Online)
- TAKAHASHI, Adriana Roseli Wünsch. **Competências, aprendizagem organizacional e gestão do conhecimento**. Curitiba: Intersaberes, 2018. (Online)

PROJETO INTEGRADOR INTERDISCIPLINAR V				
MÓDULO DE PROJETOS			PERFIL: Funções 1,2, 3 e 4	
Hora-aula 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de integrar acionamentos, sensores e sistemas de controle avançados em sistemas de acionamentos industriais, Sistemas de Controle e Modelagem de Sistemas Eletrônicos. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Solução Integrada Interdisciplinar com ênfase em Automação Industrial; Comissionamento de Sistemas Eletrônicos Industriais; Gestão da Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais; Projetos de Placas de Circuito Impresso; Sistemas de Controle; Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à integração de acionamentos, sensores e sistemas de controle avançados em sistemas de acionamentos industriais.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

### Ênfase em Automação Industrial

- Programar dispositivos de automação industrial, com base em sistemas eletrônicos industriais

### Ênfase em Comissionamento de Sistemas Eletrônicos Industriais

- Realizar o comissionamento de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Gestão da Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais

- Atuar na gestão da produção de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Projetos de Placas de Circuito Impresso

- Elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Sistemas de Controle

- Realizar a modelagem matemática de sistemas de controle eletrônicos industriais.

### Ênfase em Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional

- Aplicar estratégias e técnicas para a gestão de pessoas promovendo a cultura organizacional.

### Ênfase na Eletiva I

- Estabelecer o desempenho de acordo com a unidade curricular eletiva selecionada.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

### Ética

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### Liderança e influência social e empreendedorismo

- Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.

### Pensamento crítico e inovação

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### Resolução de problemas complexos

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## CONHECIMENTOS

### 1. Projeto Integrador

#### 1.1. Problemática

#### 1.2. Hipóteses

#### 1.3. Solução integrada interdisciplinar

##### 1.3.1. Automação Industrial

##### 1.3.2. Comissionamento de Sistemas Eletrônicos Industriais

##### 1.3.3. Gestão da Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais

##### 1.3.4. Projetos de Placas de Circuito Impresso

##### 1.3.5. Sistemas de Controle

##### 1.3.6. Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional

### 1.3.7. Eletiva I

### 1.4. Entrega da solução

### 1.5. Apresentação

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DE SOUZA, Adriano Santos. **Projetos de circuitos eletrônicos: Elaboração e Gestão.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2017. (online)
- PAIM, R., CAULLIRAUX, H., CARDOSO, V. & CLEMENTE, R. **Gestão de Processos: pensar, agir e aprender.** Bookman, 2009.
- PINHEIRO, Carlos Alberto Murari, MACHADO, Jeremias Barbosa Machado, FERREIRA, Luís Henrique de Carvalho. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório.** 1 ed. São Paulo: Interciência, 2017. (online)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Regional de São Paulo. **Integração de sistemas eletrônicos.** São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019. (online)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Técnicas para instalação e montagem de circuitos eletrônicos.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. (online)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- BARROS NETO, João Pinheiro de. **Gestão de pessoas 4.0.** Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. (Online)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Desenhos de circuitos eletrônicos.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. (online)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Integração de sistemas eletrônicos.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. (online)

<b>SISTEMAS DE CONTROLE DA QUALIDADE</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 2</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		60	60	50h

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de atuar na inspeção de requisitos de qualidade dos produtos. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Gestão da Qualidade Total; Ferramentas da qualidade; Controle Estatístico da Qualidade; Normas de qualidade.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à atuação na inspeção de requisitos de qualidade dos produtos.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Correlacionar as especificações técnicas do produto com os critérios definidos no projeto da máquina ou dispositivo eletrônico industrial.
- Definir a amostragem dos produtos acabados a serem avaliados conforme a política da qualidade da empresa.
- Aplicar procedimentos de registros técnicos das informações para elaboração de pareceres sobre a qualidade dos produtos.
- Avaliar os produtos acabados quanto ao atendimento dos critérios técnicos com base em legislação e normas técnicas aplicadas.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Ponderar situações em diferentes contextos quanto a presença ou ausência de princípios ou elementos éticos.
- Indicar responsabilidades e atribuições entre os membros da equipe, buscando harmonização e sinergia.
- Relacionar normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para promover ambientes saudáveis de trabalho.
- Conciliar diferentes aspectos estabelecidos pelas diretrizes institucionais no exercício de suas responsabilidades.
- Ponderar conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade na tomada de decisões profissionais.

- Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para promoção da inovação.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Gestão da Qualidade Total**

#### 1.1. Definição

1.1.1. Qualidade Total

1.1.2. Competitividade

1.1.3. Produtividade

#### 1.2. Principais abordagens

1.2.1. Deming

1.2.2. Juran

1.2.3. Crosby

1.2.4. Feigenbaun

1.2.5. Ishikawa

#### 1.3. Princípios da qualidade total

1.3.1. Orientação pelo cliente

1.3.2. Qualidade em primeiro lugar

1.3.3. Ação orientada por prioridades

1.3.4. Ação orientada por fatos e dados

1.3.5. Controle de processos

1.3.6. Controle de dispersão

#### 1.4. Controle de processo

1.4.1. Definição

1.4.2. Métodos

### **2. Ferramentas da qualidade**

2.1. Fluxograma ou diagrama de processo

2.2. Folha de verificação

2.3. Gráficos demonstrativos

2.4. Estratificação

2.5. Análise de Pareto

2.6. Brainstorming

- 2.7. Diagrama de causa e efeito
- 2.8. Diagrama de dispersão ou de correlação
- 2.9. Histograma
- 2.10. PDCA
- 2.11. 5W2H

### **3. Controle Estatístico da Qualidade**

- 3.1. Definição
- 3.2. Aceitação por amostragem
  - 3.2.1. Características
  - 3.2.2. Inspeção por atributos
  - 3.2.3. Riscos da aceitação
- 3.3. Planos de amostragem
  - 3.3.1. Simples
  - 3.3.2. Dupla
  - 3.3.3. Múltipla
- 3.4. Regimes de inspeção
  - 3.4.1. Tipos
  - 3.4.2. Aplicações
- 3.5. Curvas características de operação (CCO)
- 3.6. Controle Estatístico de Processo (CEP)
  - 3.6.1. Histórico
  - 3.6.2. Variações de especificações
  - 3.6.3. Causas de variação
  - 3.6.4. Tipos de variações
- 3.7. Histograma e curva de distribuição normal
  - 3.7.1. Média e amplitude
  - 3.7.2. Desvio padrão
  - 3.7.3. Influências das causas de variação
  - 3.7.4. Variáveis e atributos
  - 3.7.5. Gráficos de controle

3.8. Índice de capacidade do processo

3.9. Programa seis sigmas

#### **4. Normas de qualidade**

4.1. Normas ISO

4.2. Diretrizes internas da qualidade

4.2.1. Formulários

4.2.2. Procedimentos operacionais

4.2.3. Registros

#### **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

#### **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- BOND, Maria T. **Qualidade total: o que é e como alcançar**. Curitiba: Intersaberes, 2012. [\(online\)](#)
- DE AZEVEDO JÚNIOR, João Batista. **Fundamentos da Qualidade**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- GALLEGOS, R. A. P. **Ferramentas de gestão voltadas para melhoria da qualidade nas empresas**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. [\(online\)](#)
- GAYER, Jéssika A. C. A. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos**. Curitiba: Contentus, 2020. [\(online\)](#)
- SILVA, Rosinda A. da. **Qualidade, padronização e certificação**. Curitiba: InterSaberes, 2017. [\(online\)](#)

#### **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- POSARLE, Roberto. **Ferramentas da Qualidade**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Controle de qualidade industrial**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança no trabalho**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)

PRODUÇÃO DE SISTEMAS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS				
MÓDULO ESPECÍFICO			PERFIL: Função 2	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de desenvolver análises, estudos e propostas de soluções para melhoria contínua de processos produtivos, sob a ótica da aplicabilidade de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Estudos de tempos, movimentos e métodos; Processos de trabalho.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas ao desenvolvimento de análises, estudos e propostas de soluções para melhoria contínua de processos produtivos, sob a ótica da aplicabilidade de sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Analisar os tempos de cada etapa da fabricação no cronograma do planejamento e programação da produção.
- Identificar as exigências de certificação dos componentes eletrônicos necessários para a fabricação de máquinas e dispositivos eletrônicos.
- Selecionar as especificações técnicas dos insumos, componentes e ferramentas para orientação quanto aos procedimentos de manipulação.
- Correlacionar os índices de desempenho previstos no planejamento com os resultados obtidos da produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais.
- Selecionar os critérios normativos técnicos e de segurança dos componentes aplicados na produção de máquinas ou dispositivos eletrônicos.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

- Ponderar situações em diferentes contextos quanto a presença ou ausência de princípios ou elementos éticos.
- Indicar responsabilidades e atribuições entre os membros da equipe, buscando harmonização e sinergia.
- Relacionar normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para promover ambientes saudáveis de trabalho.

- Conciliar diferentes aspectos estabelecidos pelas diretrizes institucionais no exercício de suas responsabilidades.
- Ponderar conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade na tomada de decisões profissionais.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Estudos de tempos, movimentos e métodos**

1.1. Definição

1.2. Diagrama de processo de duas mãos

1.3. Estudos de alimentadores

1.4. Estudo de tempos

1.4.1. Equipamentos

1.4.2. Tempo cronometrado

1.4.3. Tabelas de coeficientes

1.4.4. Tempo normal

1.4.5. Tempo padrão

1.5. Metodologia de cronoanálise

1.6. Amostragem do objeto de estudo

1.6.1. Conceito

1.6.2. Metodologia

1.7. Curva de aprendizagem

1.7.1. Cálculo do tempo

1.7.2. Aplicação

### **2. Processos de trabalho**

2.1. Organização e métodos

2.2. Série ISO-9000

2.3. Análise de processos de trabalho

2.4. Fluxogramas

2.4.1. Tipos

2.4.2. Atividades combinadas

2.4.3. Formulários padronizados

2.5. Ergonomia

2.6. Fatores humanos no trabalho

2.6.1. Ampliação ou alargamento

2.6.2. Rotação ou revezamento

2.6.3. Enriquecimento

2.6.4. Autonomia

2.6.5. Flexibilização

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- ALBERTIN, M. R., PONTES, H. L. J. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta**. Curitiba: Intersaberes, 2016. (online)
- LIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2019. (online)
- PAIM, R., CAULLIRAUX, H., CARDOSO, V. & CLEMENTE, R. **Gestão de Processos: pensar, agir e aprender**. Bookman, 2009.
- SELEME, Robson. **Métodos e tempos: racionalizando a produção de bens e serviços**. Curitiba: InterSabereres, 2012. (online)
- SILVA FILHO, Cândido Ferreira da; BENEDICTO, Gideon Carvalho de; CALIL, José Francisco (org.). **Ética, responsabilidade social e governança corporativa**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Alínea, 2014.

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- CUSTODIO, Marcos Franqui. **Gestão da qualidade e produtividade**. 1 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. (online)
- RITZMAN, Larry P. **Administração da Produção e Operações**. 1 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. (online)
- ROBBINS, Stephen P. **Fundamentos do comportamento organizacional**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2014. (online)

<b>PROTÓTIPOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula 50min</b>			<b>Hora-relógio</b>	
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		120	120	100h00

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de prototipar circuitos eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Componentes eletrônicos; Estruturas Mecânicas; Processos de Fabricação de PCI; Soldagem de componentes eletrônicos; Teste de funcionamento: procedimentos; Documentação Técnica.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas a prototipagem de circuitos eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Selecionar componentes e insumos para montagem do protótipo de acordo com as especificações do desenho e documentação técnica.
- Avaliar as tecnologias utilizadas para construção de circuitos eletrônicos para melhor atender ao requisito de custo-benefício, otimização espacial e segurança do produto.
- Correlacionar a estrutura física do circuito eletrônico com a estrutura mecânica da máquina, equipamento ou dispositivo visando a compatibilização eletrônica do projeto.
- Aplicar procedimentos de confecção e montagem da placa de circuito impresso conforme as especificações técnicas do projeto.
- Aplicar procedimentos de soldagem conforme as características térmicas dos componentes utilizados no circuito eletrônico industrial.
- Aplicar procedimentos de simulação para testes de funcionalidade do circuito eletrônico.
- Avaliar os resultados de funcionamento do protótipo propondo oportunidades de melhoria para eficiência do circuito eletrônico industrial.
- Aplicar dispositivos normativos tendo em vista a compatibilidade eletromagnética, segurança do usuário e do sistema eletrônico e preservação do meio ambiente.
- Selecionar informações técnicas para elaboração de laudos e pareceres em processos de homologação, conforme contexto de aplicação do circuito eletrônico.

- Aplicar procedimentos de registro técnicos das informações conforme o desenvolvimento das etapas de execução do protótipo e diretrizes estabelecidas pela empresa.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.
- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.
- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Componentes eletrônicos**

#### 1.1. Tipos

##### 1.1.1.

##### 1.1.2. Pin through hole (PTH)

##### 1.1.3. Surface mounting device (SMD)

#### 1.2. Encapsulamento

#### 1.3. Perfil

#### 1.4. Dimensões

### **2. Estruturas Mecânicas**

#### 2.1. Tipos

##### 2.1.1. Contenedores

##### 2.1.2. Fixadores

##### 2.1.3. Conectores

##### 2.1.4. Suportes

##### 2.1.5. Adaptadores

2.1.6. Acessórios

2.2. Características

2.3. Aplicações

### **3. Processos de Fabricação de PCI**

3.1. Materiais de substratos

3.1.1. Fenolite

3.1.2. Fibra de vidro / Epóxi

3.1.3. Teflon

3.1.4. Poliéster

3.1.5. Folhas de alumínio

3.2. Layer (face)

3.2.1. Simples

3.2.2. Dupla

3.2.3. Múltiplas

3.3. Técnicas químicas de fabricação

3.3.1. Serigráfico

3.3.2. Fotográfico

3.4. Técnicas mecânicas de fabricação

3.4.1. Térmico

3.4.2. Desbaste

3.4.3. Aditivo

3.5. Fluxo de fabricação

3.5.1. Etapas

3.5.2. Equipamentos

3.5.3. Materiais

3.5.4. Insumos

### **4. Soldagem de componentes eletrônicos**

4.1. Tipos de solda

4.2. Equipamentos

4.2.1. Estação de soldagem

4.2.2. Estação de retrabalho

#### 4.3. Materiais

4.3.1. Fita de dessoldagem

4.3.2. Solda líquida

4.3.3. Fluxo

4.3.4. Estanho

4.3.5. Álcool isopropílico

4.3.6. Salva chip

4.3.7. Fita Kapton

4.3.8. Termoretrátil

#### 4.4. Técnicas de soldagem e dessoldagem

4.4.1. Pin through hole (PTH)

4.4.2. Surface mounting device (SMD)

### **5. Teste de funcionamento: procedimentos**

5.1. Simulação computacional

5.2. Verificação de sinais

5.3. Verificação das funcionalidades

5.4. Ajustes

### **6. Documentação Técnica**

6.1. Padrões de relatórios

6.2. Registro técnico

6.3. Normas e legislação

### **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital
- Laboratório de Eletrônica Analógica

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DE SOUZA, Adriano Santos de. **Projetos de circuitos eletrônicos**: elaboração e gestão. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2020. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Desenhos de circuitos eletrônicos**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Integração de sistemas eletrônicos**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Sistemas Eletrônicos: Projeto**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Técnicas para instalação e montagem de circuitos eletrônicos**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- ORZINI, Luiz de Q.; CIPPARRONE, Flavio A. M. **Simulação computacional de circuitos elétricos**. São Paulo: EDUSP, 2011.
- PLATT, Charles. **Eletrônica para makers: um manual prático para o novo entusiasta de eletrônica**. São Paulo: Novatec, 2016.
- TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 10 ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2007.

<b>MODELAGEM DE SISTEMAS ELETRÔNICOS</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		60	60	50

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de modelar sistemas eletrônicos por meio de ferramentas computacionais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Modelos Matemáticos de Controle Digital; Modelagem Matemática Computacional.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à modelagem de sistemas eletrônicos por meio de ferramentas computacionais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Avaliar o comportamento do modelo matemático ao ser processado em recursos computacionais quanto a fidedignidade do projeto.
- Correlacionar as equações matemáticas do modelo com a sintaxe da linguagem de descrição conforme o software de simulação.
- Aplicar procedimentos de identificação de erros de modelagem conforme os recursos computacionais disponíveis no software de simulação.
- Aplicar procedimentos de registros técnicos das informações para elaboração de memorial de cálculo.
- Aplicar modelos matemáticos de controle digital, por meio de ferramentas de software.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

- Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.
- Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.
- Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.

- Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.
- Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Modelos Matemáticos de Controle Digital**

1.1. Discretização dos dados

1.2. Sistemas numéricos

1.3. Transformada

1.3.1. Z

1.3.2. Wavelet

1.4. Métodos de controle

1.4.1. PID

1.4.2. Lógica paraconsistente

1.4.3. Controle Fuzzy

1.4.4. Redes neurais

1.5. Registros

### **2. Modelagem Matemática Computacional**

2.1. Métodos

2.1.1. Simulação

2.1.2. Modelos

2.2. Ferramentas de software

2.3. Aplicações

2.4. Registros

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DE SOUZA, Antonio Carlos Zambroni, LIMA, Isaías, PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Projetos, simulações e experiências de laboratório em sistemas de controle**. 1 ed. São Paulo: Interciência, 2014. (online)
- OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**, 5ª edição, Prentice Hall Brasil, 2010.
- PINHEIRO, Carlos Alberto Murari, MACHADO, Jeremias Barbosa Machado, FERREIRA, Luís Henrique de Carvalho. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório**. 1 ed. São Paulo: Interciência, 2017. (online)
- MATSUMOTO, Élia Wathie. **Simulink 7.2: guia prático**. São Paulo: Érica, 2008.
- NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- CRUZ, J.J. da. **Introdução ao projeto de sistemas de controle robustos**. São Paulo: Blucher, 2022. (online)
- DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- HSU, Hwei P. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

<b>GESTÃO DA MANUTENÇÃO ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>				
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>			<b>PERFIL: Função 4</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de atuar na gestão da manutenção de sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Procedimentos de Manutenção; Normas e Regulamentações; Controle da Manutenção.

## **OBJETIVO**

- Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades socioemocionais relacionadas à gestão da manutenção de sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Identificar as informações contidas no projeto do sistema eletrônico e o planejamento para cada etapa da manutenção a ser realizada.
- Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para o controle da execução das etapas conforme cronograma estabelecido no plano de manutenção.
- Selecionar os componentes e suas quantidades, bem como ferramentas e equipamentos necessários para realizar a manutenção.
- Avaliar as características técnicas dos insumos, dispositivos e componentes disponíveis com o plano de manutenção.
- Selecionar os procedimentos de manutenção de acordo com as características do sistema eletrônico industrial.
- Avaliar o desempenho da equipe de trabalho quanto às necessidades de treinamento e possíveis intervenções na realização das atividades de manutenção.
- Aplicar ferramentas de gerenciamento da manutenção para acompanhamento das atividades e resultados.
- Avaliar o atendimento dos dispositivos normativos conforme o tipo de manutenção do sistema eletrônico industrial.
- Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais e coletivas pelas equipes de trabalho da manutenção.
- Avaliar o atendimento dos requisitos técnicos de manutenção conforme padrões estabelecidos pela política de gestão da qualidade da empresa.

- Avaliar o cumprimento dos requisitos de manutenção relacionados a sustentabilidade conforme os padrões estabelecidos pela política de meio ambiente da empresa.
- Selecionar as informações técnicas pertinentes às atividades a serem consideradas nos registros de manutenção.
- Indicar as alterações realizadas durante as atividades de manutenção para preenchimento do prontuário.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

### **Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem**

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.

### **Ética**

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### **Pensamento crítico e inovação**

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### **Resolução de problemas complexos**

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Procedimentos de Manutenção**

- 1.1. Placas de circuitos impressos
  - 1.1.1. Dessoldagem e soldagem
  - 1.1.2. Limpeza e impermeabilização de placas
- 1.2. Descarte de materiais

### **2. Normas e Regulamentações**

- 2.1. Normas técnicas
- 2.2. Normas Regulamentadoras
- 2.3. Resoluções de meio ambiente

### **3. Controle da Manutenção**

- 3.1. Ferramentas de Controle

- 3.1.1. FMEA
- 3.1.2. Árvore de análise de falhas
- 3.2. Softwares de Manutenção
  - 3.2.1. Conceito
  - 3.2.2. Operação
  - 3.2.3. Análise
- 3.3. Taxa de falhas
  - 3.3.1. Tempo médio de falhas (MTBF)
  - 3.3.2. Tempo médio para reparos (MTTR)
  - 3.3.3. Indicadores de manutenção

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Eletrônica de Potência

## **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- COMER, David; COMER, Donald. **Fundamentos de projeto de circuitos eletrônicos**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Sistemas Eletrônicos: Manutenção**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2014. (online).
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Integração de sistemas eletrônicos**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. (online)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Técnicas para instalação e montagem de circuitos eletrônicos**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. (online)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de São Paulo. **Sistemas eletroeletrônicos industriais: manutenção**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014.

## **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2018. (online)
- SELEME, Robson. **Manutenção industrial: mantendo a fábrica em funcionamento**. Curitiba: Intersaberes, 2015. (online)
- SIQUEIRA, Ionny Patriota de. **Manutenção centrada na confiabilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

<b>EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO</b>				
<b>MÓDULO COMUM</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
12	28		40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de desenvolver o plano de negócio por meio de ferramentas aplicadas ao empreendedorismo, visando a criação de um modelo de negócio inovador. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Empreendedorismo; Inovação.

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas ao desenvolvimento do plano de negócio por meio de ferramentas aplicadas ao empreendedorismo, visando a criação de um modelo de negócio inovador.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Explorar o comportamento do consumidor buscando a solução ideal.
- Aplicar modelos empreendedores para promoção dos serviços oferecidos.
- Aplicar modelos de negócios de acordo com as tendências de mercado.
- Aplicar modelos inovação mostrando os pontos fracos e fortes em relação as estratégias de mercado.
- Elaborar plano de negócios.
- Aplicar técnicas de solução de problemas centradas no cliente (Design Thinking, TRIZ).

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

### **Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem**

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.

### **Ética**

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### **Pensamento crítico e inovação**

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### Resolução de problemas complexos

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## CONHECIMENTOS

### 1. Empreendedorismo

#### 1.1. Definição

#### 1.2. Características

##### 1.2.1. Perfil do empreendedor

##### 1.2.2. Principais motivações

##### 1.2.3. Principais barreiras

##### 1.2.4. Estruturação de um empreendimento

#### 1.3. Modelo de negócios

##### 1.3.1. Pesquisa de tendências tecnológicas e de mercado

##### 1.3.2. Pesquisa de campo

##### 1.3.3. Análise 360° da Oportunidade de Negócio

#### 1.4. Proposta técnica e comercial

#### 1.5. Avaliação e mitigação de riscos do negócio

#### 1.6. Intra-empendedor

#### 1.7. Empreendedor corporativo

#### 1.8. Plano de Negócio

#### 1.9. CANVAS

### 2. Inovação

#### 2.1. Definição

#### 2.2. Tipos

#### 2.3. Metodologias

##### 2.3.1. TRIZ

##### 2.3.2. Design Thinking

2.4. Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental

2.5. Oportunidades de melhoria

2.6. Solução inovadora

2.7. Apresentação da solução inovadora

### **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Ambiente Virtual de Aprendizagem
- Laboratório de informática
- Biblioteca

### **REFERÊNCIAS BÁSICAS**

- FABRETE, Tereza Cristina Lopes. **Empreendedorismo**. São Paulo: Pearson, 2019. [\(Online\)](#)
- FILHO, Edelvino Razzolini. **Empreendedorismo**: dicas e planos de negócio para o século XXI. Curitiba: InterSaber, 2012. [\(Online\)](#)
- SERTEK, Paulo. **Empreendedorismo**. Curitiba: InterSaber, 2013. [\(Online\)](#)

### **REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES**

- JUNIOR, José Luiz de Moura Faleiros. CALAZA, Tales. **Legal Design**. Indaiatuba: Editora Foco, 2021. [\(Online\)](#)
- MELLO, Cleyson de Moraes; NETO, José Rogério Moura de Almeida; PETRILLO, Regina Pentagna. **Para compreender o Design Thinking**. Rio de Janeiro: Editora Processo, 2021. [\(Online\)](#)
- STADLER, Adriano. ARANTES, Elaine. HALICKI, Zélia. **Empreendedorismo e Responsabilidade Social**. Curitiba: InterSaber, 2014. [\(Online\)](#)
- VALENTIM, Isabella Christina Dantas. **Comportamento empreendedor**. Curitiba: InterSaber, 2021. [\(Online\)](#)
- WILDAUER, Egon Walter. **Plano de negócios**: elementos constitutivos e processo de elaboração. Curitiba: Editora InterSaber, 2012. [\(Online\)](#)

PROJETO INTEGRADOR INTERDISCIPLINAR VI				
MÓDULO DE PROJETOS			PERFIL: Funções 1, 2, 3 e 4	
Hora-aula 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de desenvolver solução relacionada à inovação em projetos de sistemas eletrônicos móveis. Para tanto será abordado o seguinte conteúdo: Sistemas de Controle da Qualidade; Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais; Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais; Modelagem de Sistemas Eletrônicos; Gestão da Manutenção Eletrônica Industrial; Empreendedorismo e Inovação

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à inovação em projetos de sistemas eletrônicos móveis.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

### Ênfase em Sistemas de Controle da Qualidade

- Atuar na inspeção de requisitos de qualidade dos produtos.

### Ênfase em Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais

- Desenvolver análises, estudos e propostas de soluções para melhoria contínua de processos produtivos, sob a ótica da aplicabilidade de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais

- Prototipar circuitos eletrônicos industriais

### Ênfase em Modelagem de Sistemas Eletrônicos

- Modelar sistemas eletrônicos por meio de ferramentas computacionais.

### Ênfase em Gestão da Manutenção Eletrônica Industrial

- Atuar na gestão da manutenção de sistemas eletrônicos industriais.

### Ênfase em Empreendedorismo e Inovação

- Desenvolver o plano de negócio por meio de ferramentas aplicadas ao empreendedorismo, visando a criação de um modelo de negócio inovador.

### Ênfase em Eletiva II

- Estabelecer o desempenho de acordo com a unidade curricular eletiva selecionada.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

### **Ética**

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### **Liderança e influência social e empreendedorismo**

- Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.

### **Pensamento crítico e inovação**

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### **Resolução de problemas complexos**

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## **CONHECIMENTOS**

### **1. Projeto Integrador**

#### 1.1. Problemática

#### 1.2. Hipóteses

#### 1.3. Solução integrada interdisciplinar

##### 1.3.1. Sistemas de Controle da Qualidade

##### 1.3.2. Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais

##### 1.3.3. Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais

##### 1.3.4. Modelagem de Sistemas Eletrônicos

##### 1.3.5. Gestão da Manutenção Eletrônica Industrial

##### 1.3.6. Empreendedorismo e Inovação

##### 1.3.7. Eletiva II

#### 1.4. Entrega da solução

#### 1.5. Apresentação

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DE SOUZA, Antonio Carlos Zambroni, LIMA, Isaías, PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Projetos, simulações e experiências de laboratório em sistemas de controle.** 1 ed. São Paulo: Interciência, 2014. (online)
- GAYER, Jéssika A. C. A. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos.** Curitiba: Contentus, 2020. (online)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Integração de sistemas eletrônicos.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. (online)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Sistemas Eletrônicos: Projeto.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. (online)
- SOUZA, Adriano Santos de. **Projetos de circuitos eletrônicos: elaboração e gestão.** São Paulo: SENAI-SP Editora, 2020. (online)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- ALBERTIN, M. R., PONTES, H. L. J. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta.** Curitiba: Intersaberes, 2016. (online)
- DE AZEVEDO JÚNIOR, João Batista. **Fundamentos da Qualidade.** São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. (online)
- FABRETE, Tereza Cristina Lopes. **Empreendedorismo.** São Paulo: Pearson, 2019. (online)

PYTHON APLICADO À SISTEMAS EMBARCADOS				
ELETIVA I			PERFIL: Função 1	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de utilizar a linguagem Python em sistemas embarcados, viabilizando aplicações em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Sistemas Embarcados; Programação em Python para Sistemas Embarcado.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à utilização de linguagem Python em sistemas embarcados, viabilizando aplicações em sistemas eletrônicos industriais.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Aplicar a linguagem Python na construção de algoritmos para o desenvolvimento de programas e aplicativos.
- Elaborar códigos de programação em Python no desenvolvimento de programas e aplicativos.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

### Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.

### Ética

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### Pensamento crítico e inovação

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

## Resolução de problemas complexos

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## CONHECIMENTOS

### DEFINIR OS CONHECIMENTOS

#### 1. Sistemas Embarcados

- 1.1. Definição
- 1.2. Características
- 1.3. Aplicações

#### 2. Programação em Python para Sistemas Embarcado

- 2.1. Introdução
- 2.2. Vantagens e desvantagens
- 2.3. Casos de uso em projetos
- 2.4. IDE de Programação
  - 2.4.1. Configuração
  - 2.4.2. Recursos
- 2.5. Sintaxe Básica e Estrutura do Python
  - 2.5.1. Variáveis, tipos de dados e operadores
  - 2.5.2. Estruturas de controle de fluxo
- 2.6. Funções e Módulos em Python
  - 2.6.1. Definição e chamada
  - 2.6.2. Organização do código em módulos
- 2.7. Manipulação de Dados em Python
  - 2.7.1. Listas, tuplas e dicionários
  - 2.7.2. Operações de manipulação de dados
- 2.8. Comunicação com Dispositivos em Sistemas Embarcados
  - 2.8.1. Comunicação Serial e GPIO
  - 2.8.2. Protocolos de Comunicação em Sistemas Embarcados
  - 2.8.3. Gerenciamento de Memória e Threads em Sistemas Embarcados

#### 2.8.4. Controle de Energia e Consumo

#### 2.9. Aplicação de Conhecimentos em Projetos Reais

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- FORBELLONE, André Luiz Villar. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python**. 4 ed. São Paulo: Grupo A, 2022. [\(online\)](#)
- FORBELLONE, André Luiz Villar. **Consumindo a API do Zabbix com Python**. 1 ed. São Paulo: Brasport, 2016. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Integração de sistemas eletrônicos**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Sistemas Eletrônicos: Projeto**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SOUZA, Adriano Santos de. **Projetos de circuitos eletrônicos: elaboração e gestão**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2020. [\(online\)](#)

### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- CAETANO, Marco Antonio Leonel. **Python e mercado financeiro: programação para estudantes, investidores e analistas**. 1 ed. São Paulo: Blucher. 2021. [\(online\)](#)
- PLATT, Charles. **Eletrônica para makers: um manual prático para o novo entusiasta de eletrônica**. São Paulo: Novatec, 2016.
- ORZINI, Luiz de Q.; CIPPARRONE, Flavio A. M. **Simulação computacional de circuitos elétricos**. São Paulo: EDUSP, 2011.

CONECTIVIDADE APLICADA À INDÚSTRIA				
ELETIVA I			PERFIL: Função 1	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de aplicar a conectividade à sistemas eletrônicos utilizados na indústria. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Aplicações de conectividade; Projeto de soluções de conectividade.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à conectividade aplicada à sistemas eletrônicos utilizados na indústria.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Projetar aplicações de conectividade nos modelos de negócios, considerando tecnologias imersivas e de IoT.
- Avaliar os requisitos de segurança de um projeto de conectividade, com vistas em sua implantação.
- Aplicar as tecnologias habilitadoras nos diferentes modelos de negócio, tendo em vista as características de sensores e hardwares, a manipulação e o gerenciamento de dados coletados, no contexto da conectividade.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

### Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.

### Ética

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### Pensamento crítico e inovação

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

## Resolução de problemas complexos

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## CONHECIMENTOS

### 1. Aplicações de conectividade

#### 1.1. Imersivas

- 1.1.1. Metaverso
- 1.1.2. Internet tátil
- 1.1.3. Realidade Virtual
- 1.1.4. Realidade Mista

#### 1.2. IoT

- 1.2.1. Monitoramento e Controle de sistemas Embarcados
- 1.2.2. Cyber compartilhamento
- 1.2.3. Cyber security
- 1.2.4. Missão Crítica

### 2. Projeto de soluções de conectividade

#### 2.1. Tecnologias Habilitadoras

- 2.1.1. Dispositivos de hardware e software
- 2.1.2. Plano de cobertura

#### 2.2. Desenvolvimento

- 2.2.1. Introdução
- 2.2.2. Análise de mercado
- 2.2.3. Objetivos
- 2.2.4. Estudo de casos

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Automação Industrial

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- GROOVER, MIKELL P.; ALVES, GIVANILDO. **Fundamentos da Moderna Manufatura**. V.1. Editora: LTC. 2017.
- KOLBE JÚNIOR, Armando. **Computação em nuvem**. 1 ed. São Paulo: Contentus, 2020. [\(online\)](#)
- SINCLAIR, Bruce. **IoT: como usar a internet das coisas para alavancar seus negócios**. 1 ed. São Paulo: Autêntica Business, 2018. [\(online\)](#)
- TELLES, André, JÚNIOR, Armando Kolbe. **Smart IoT: a revolução da internet das coisas para negócios inovadores**. 1 ed. São Paulo: Intersaberes, 2022. [\(online\)](#)
- SÁTRYO, Walter Cardoso, *et. al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2018. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- DA SILVA, Michel Bernardo Fernandes. **Cibersegurança: uma visão panorâmica sobre a segurança da informação na internet**. 1 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. [\(online\)](#)
- FÉLIX, Rafael. **Arquitetura para computação móvel**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2019. [\(online\)](#)
- SANTOS, Max M. D., LEME, Murilo O. JUNIOR, SERGIO, LUIZ S. **Indústria 4.0: Fundamentos, perspectivas e aplicações**. Editora: Editora Érica, 1ª Ed. 2018.

ARQUITETURA DE PROCESSADORES COM FPGA				
ELETIVA II			PERFIL: Função 1	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
		40	40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de desenvolver aplicações com dispositivos lógicos programáveis, para implementação de circuitos digitais, com base na tecnologia FPGA. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Arquitetura de Processadores; Linguagens de Descrição de Hardware; Ferramentas de Desenvolvimento; Projeto de Circuitos Digitais; Modelagem e Simulação; Atualização e Manutenção.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas ao desenvolvimento de aplicações com dispositivos lógicos programáveis, para implementação de circuitos digitais, com base na tecnologia FPGA.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Identificar a arquitetura de processadores com base em FPGA.
- Utilizar linguagens HDL como VHDL (VHSIC Hardware Description Language) ou Verilog para descrever a lógica digital e a arquitetura do processador.
- Utilizar ferramentas de desenvolvimento e de simulação de FPGA.
- Projetar circuitos digitais, considerando as técnicas de otimização de área, potência e desempenho.
- Aplicar técnicas de gerenciamento de memória, cache e hierarquia de memória.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

### Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.

### Ética

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

## Pensamento crítico e inovação

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

## Resolução de problemas complexos

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## CONHECIMENTOS

### 1. Arquitetura de Processadores

- 1.1. Pipeline
- 1.2. Conjuntos de instruções
- 1.3. Unidades funcionais
- 1.4. Hierarquia de memória
- 1.5. Arquiteturas RISC e CISC

### 2. Linguagens de Descrição de Hardware

- 2.1. Características
- 2.2. Descrição de lógica digital
- 2.3. Descrição da arquitetura do processador

### 3. Ferramentas de Desenvolvimento

- 3.1. Fundamentos
- 3.2. Tipos
- 3.3. Aplicações

### 4. Projeto de Circuitos Digitais

- 4.1. Fundamentos
- 4.2. Otimização
- 4.3. Desempenho

### 5. Modelagem e Simulação

- 5.1. Ferramentas
- 5.2. Comportamento
- 5.3. Desempenho

## 6. Atualização e Manutenção

6.1. Características

6.2. Recursos

6.3. Configurações

6.4. Aplicações

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

### REFERÊNCIAS BÁSICAS

- COSTA, César Edil da. **Projetos de circuitos digitais com FPGA**. São Paulo: Érica, 2009.
- CRUZ, Eduardo Cesar Alves et al. **Sistemas digitais reconfiguráveis: FPGA e VHDL**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2022.
- D'AMORE, Roberto. **VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- DANTAS, Leandro Poloni; ARROIO, Ricardo. **Eletrônica digital: técnicas digitais e dispositivos lógicos programáveis**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019.
- PEDRONI, V. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL**. São Paulo: Campus, 2008.

### REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- DENARDIN, G. W.; BARRIQUELLO, C. H. **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2019.
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Sistemas digitais**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2019.
- TOCCI, Ronald J. *et. al.* **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2018. (online)

<b>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À SISTEMAS EMBARCADOS</b>				
<b>ELETIVA II</b>			<b>PERFIL: Função 1</b>	
<b>Hora-aula de 50min</b>				<b>Hora-relógio</b>
<b>Síncrona</b>	<b>Assíncrona</b>	<b>Presencial</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
		40	40	33h20

## **DESCRIÇÃO**

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz de utilizar a inteligência artificial em sistemas embarcados, viabilizando aplicações em sistemas eletrônicos industriais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Algoritmos de Aprendizado de Máquina (ML) Leves; Sensores aplicados em IA; Sistemas Operacionais Embarcados; Protocolos de Comunicação; Ambientes de Desenvolvimento Integrados (IDEs).

## **OBJETIVO**

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à utilização de inteligência artificial em sistemas embarcados, viabilizando aplicações em sistemas eletrônicos industriais.

## **CAPACIDADES TÉCNICAS**

- Desenvolver ou selecionar algoritmos de aprendizado de máquina, otimizados para implementação em sistemas embarcados.
- Utilizar técnicas de quantização e compactação para reduzir o tamanho dos modelos.
- Integrar sensores adequados para a coleta de dados necessários para os modelos de IA sincronizando dados provenientes desses sensores.
- Selecionar sistemas operacionais embarcados que suportem requisitos de tempo real.
- Implementar protocolos de comunicação eficientes para transferência de dados entre componentes do sistema embarcado.
- Utilizar IDE's adaptados para desenvolvimento em sistemas embarcados, considerando restrições de recursos.

## **CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

### **Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem**

- Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.

### **Ética**

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando

princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente

### Pensamento crítico e inovação

- Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

### Resolução de problemas complexos

- Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

## CONHECIMENTOS

### 1. Algoritmos de Aprendizado de Máquina (ML) Leves

#### 1.1 Características

#### 1.2 Otimização

#### 1.3 Técnicas

##### 1.3.1 Quantização

##### 1.3.2 Compactação

#### 1.4 Exemplos de aplicações

### 2. Sensores aplicados em IA

#### 2.1 Fundamentos

#### 2.2 Tipos

#### 2.3 Conectividade

#### 2.4 Aplicações

### 3. Sistemas Operacionais Embarcados

#### 3.1 Fundamentos

#### 3.2 Seleção

#### 3.3 Requisitos de Tempo Real

#### 3.4 Otimização

### 4. Protocolos de Comunicação

#### 3.5 Fundamentos

#### 3.6 Tipos

3.7 Conectividade sem fio

3.8 Rede de baixa potência

## 5. Ambientes de Desenvolvimento Integrados (IDEs)

4.1 Características

4.2 Recursos

4.3 Configurações

4.4 Aplicações

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de Aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica Digital

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- DE MEDEIROS, Luciano Frontino. **Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória**. 1 ed. Curitiba: Intersaberes. 2018. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Integração de sistemas eletrônicos**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Sistemas Eletrônicos: Projeto**. São Paulo. SENAI SP Editora. 2019. [\(online\)](#)
- SIMÕES, Marcelo Godoy. SHAW, Ian S. **Controle e modelagem fuzzy**. 2 ed. São Paulo: Blucher. 2007. [\(online\)](#)
- SOUZA, Adriano Santos de. **Projetos de circuitos eletrônicos: elaboração e gestão**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2020. [\(online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. 1 ed. São Paulo: Autêntica, 2022. [\(online\)](#)
- LUGER, George F. **Inteligência artificial**. 6 ed. São Paulo: Pearson. 2013. [\(online\)](#)
- TELLES, André, JÚNIOR, Armando Kolbe. **Smart IoT: a revolução da internet das coisas para negócios inovadores**. 1 ed. São Paulo: Intersaberes, 2022. [\(online\)](#)

LIBRAS				
OPTATIVA			PERFIL: Funções 1,2, 3 e 4	
Hora-aula de 50min				Hora-relógio
Síncrona	Assíncrona	Presencial	Total	Total
12	28		40	33h20

## DESCRIÇÃO

- Ao final dessa unidade curricular o estudante será capaz comunicar-se por meio da Língua Brasileira de Sinais. Para tanto serão abordados os seguintes conteúdos: Inclusão educacional e social da pessoa surda; Língua Brasileira de Sinais; Pessoa surda, surdez e deficiência auditiva; Legislação.

## OBJETIVO

- Desenvolver capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas à comunicação por meio da Língua Brasileira de Sinais.

## CAPACIDADES TÉCNICAS

- Comunicar-se com pessoas surdas.
- Participar da inclusão da pessoa surda nos ambientes acadêmicos.
- Promover a inclusão social da pessoa surda.

## CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

### Ética

- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças individuais e valorizando o meio ambiente.

### 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.

## CONHECIMENTOS

### 1. Inclusão educacional e social da pessoa surda

#### 1.1. Aspectos históricos e sociais

##### 1.1.1. História das pessoas com deficiência

#### 1.2. Inclusão educacional

##### 1.2.1. Segregação

1.2.2. Integração

1.2.3. Inclusão

1.3. Inclusão social

1.3.1. Movimentos sociais da comunidade surda

## **2. Língua Brasileira de Sinais**

2.1. Definição

2.2. Características

2.3. A comunicação por meio de Libras

2.4. Estrutura linguística

2.5. Estrutura gramatical

2.6. Estrutura sintática

2.7. Comunicação com o surdo

2.7.1. Datilologia

2.7.2. Vocabulário

2.7.3. Expressões socioculturais

2.7.4. Diálogo e conversação

## **3. Pessoa surda, surdez e deficiência auditiva**

3.1. Identidade e cultura da pessoa surda

3.2. Surdez

3.3. Deficiência Auditiva

3.4. Fundamentos da educação dos surdos

## **4. Legislação**

4.1. Lei nº 10.436, de 24/04/2002

4.2. Decreto nº 5.626, de 22/12/2005

## **AMBIENTES PEDAGÓGICOS**

- Ambiente Virtual de Aprendizagem.
- Biblioteca
- Laboratório de informática.

## REFERÊNCIAS BÁSICAS

- BAGGIO, Maria Auxiliadora. **Libras**. Curitiba: InterSaberes, 2017. [\(Online\)](#)
- SARNIK, Maria Victoria Todeschini. **Libras**. Curitiba: Contentus, 2020. [\(Online\)](#)
- CHOI, Daniel [et al.]. **Libras**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. [\(Online\)](#)

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

- LACERDA, Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira; MARTINS, Regina de Oliveira. **Libras: aspectos fundamentais**. Curitiba: InterSaberes, 2019. [\(Online\)](#)
- SANTANA, Ana Paula. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**. 5ª ed. São Paulo: Summus, 2015. [\(Online\)](#)

## 11. METODOLOGIA

### 11.1. Princípios norteadores da prática pedagógica

A Metodologia de Educação Profissional do Senai fundamenta-se nas contribuições de diversos autores, que fornecem suporte tanto para o planejamento quanto para o desenvolvimento da prática pedagógica.

Nesse contexto, as pesquisas de Vygotsky, Piaget, Ausubel, Perrenoud, Feuerstein e Moran são referências essenciais que direcionam a compreensão e a estruturação dos processos de ensino e aprendizagem no Senai.

A seguir são abordados os principais princípios da Metodologia Senai de Educação Profissional.

#### 11.1.1. *Desenvolvimento de competências e capacidades*

O desenvolvimento de competências e capacidades é um princípio estratégico da proposta metodológica adotada pelo Senai.

A implementação desse princípio metodológico cria um ambiente educacional que não apenas transmite informações, mas desafia e permite ativamente os estudantes a se tornarem protagonistas do processo de aprendizagem.

Nessa abordagem, busca-se transcender a simples aquisição de saberes ou execução de atividades prescritas, superando a reprodução de conteúdo ou a mera automatização de tarefas.

Trabalhar sob a ótica da Pedagogia de Competências implica a adoção de uma prática pedagógica que:

- a) Prioriza metodologias ativas centradas no sujeito que aprende, por meio de ações desencadeadas por desafios, problemas e projetos;
- b) Transfere o foco do trabalho educacional do ato de ensinar para o ato de aprender, direcionando o enfoque do que será ensinado para o que é essencial aprender no contexto contemporâneo e futuro;
- c) Reconhece e valoriza o papel do docente como facilitador e mediador do processo de aprendizagem;
- d) Busca formar estudantes com autonomia, iniciativa e proatividade, capazes de

resolver problemas, alcançar a metacognição, realizar autoavaliação e, por conseguinte, conduzir sua autoformação e aperfeiçoamento;

- e) Destaca a importância do planejamento sistemático das atividades pedagógicas pelos docentes, tanto em termos de atividades quanto de projetos, visando o desenvolvimento das competências descritas no perfil profissional, bem como a relevância do processo de avaliação posto a serviço da aprendizagem.

A prática docente, alicerçada nesse princípio, permite aos estudantes planejar, tomar decisões, pensar criticamente, resolver problemas complexos e aplicar conhecimentos em variados contextos profissionais.

Como proposta metodológica inovadora, esse princípio é concretizado por meio de estratégias pedagógicas que desafiam ativamente os estudantes a desenvolverem capacidades de naturezas cognitivas (saber teórico), psicomotoras (saber fazer) e socioemocionais (saber ser).

#### *11.1.2. Proximidade entre o mundo do trabalho e práticas sociais*

A proximidade entre o mundo do trabalho e práticas sociais é o caminho para uma formação profissional significativa.

A integração estreita entre o mundo do trabalho e as práticas sociais emerge como uma abordagem fundamental na formação educacional contemporânea.

Ao ancorar os processos educativos em atividades que espelham de perto as demandas reais do mercado de trabalho e da vida cotidiana, cria-se um ambiente propício para o desenvolvimento de capacidades significativas para os estudantes.

Essa abordagem transcende a mera transmissão de conhecimento teórico, priorizando atividades aplicadas no contexto profissional, sem perder de vista os impactos sociais.

Trata-se de uma mudança paradigmática que reconhece que as atividades de aprendizagem devem ir além do ambiente acadêmico, promovendo a transição para o mercado de trabalho.

A proximidade entre o mundo do trabalho e as práticas sociais não é apenas uma estratégia pedagógica, mas sim um investimento na formação integral do indivíduo.

Ao alinhar as atividades educacionais com as demandas reais da sociedade e do mercado de trabalho, promove-se uma educação inovadora e significativa. Prepara os estudantes não apenas para o sucesso profissional, mas também para contribuir de maneira significativa para a sociedade em que estão inseridos.

### 11.1.3. *Estratégias de aprendizagem desafiadoras*

As estratégias de aprendizagem desafiadoras são estabelecidas para promover a reflexão e a tomada de decisão dos estudantes, quando buscam por soluções aos desafios contextualizados no cenário profissional.

Essas estratégias compõem as situações de aprendizagem da unidade curricular e são de responsabilidade dos docentes planejá-las. Compõe o plano de ensino e balizam a prática pedagógica.

No âmbito da metodologia utilizada pelo Senai são definidas quatro estratégias desafiadoras:

- a) Situação-problema: propõe desafiar o estudante a mobilizar capacidades na busca pela solução à problemas em suas futuras carreiras.
- b) Estudo de caso: propõe apresentar ao estudante um fato ou um conjunto de fatos relacionados a problemáticas do campo profissional, com suas respectivas soluções.
- c) Pesquisa: propõe uma problemática a ser investigada que o leva o estudante a estabelecer os passos para o desenvolvimento, delimitação do campo de investigação, levantamento de hipóteses, seleção de métodos de análise entre outros.
- d) Projetos e projeto integrador: propõe apresentar ao estudante um conjunto de ações a realizar e caracteriza-se pela flexibilidade e abertura ao imprevisível, podendo envolver variáveis de uma ou mais unidades curriculares. Caracteriza-se pelo desenvolvimento dentro de um período limitado de tempo, com início e fim estabelecidos, objetivos claramente definidos e pode gerar um produto ou serviço.

Além das estratégias de aprendizagem desafiadoras, o docente utiliza outras estratégias de ensino complementares para o desenvolvimento das competências profissionais e do conteúdo formativo, como por exemplo: Exposição dialogada e mediada; Atividade prática; Trabalho em grupo; Dinâmica de grupo; Visita técnica; Palestras; Ensaio tecnológico; Workshop; Seminário; Painel temático; Gamificação; Sala de aula invertida; Design thinking.

### 11.1.4. *Interdisciplinaridade*

A interdisciplinaridade traduz-se em abordagem metodológica que transcende os limites disciplinares, promovendo a articulação entre diversos campos do conhecimento. Ao incentivar o diálogo entre diferentes áreas, a interdisciplinaridade emerge como um

catalisador para o desenvolvimento das capacidades necessárias no processo formativo dos estudantes.

Ao adotar a prática pedagógica interdisciplinar, rompe-se com a visão fragmentada do ensino, promovendo experiências de aprendizagem significativas contextualizadas. Essa abordagem permite que os estudantes estabeleçam conexões entre diferentes unidades curriculares, potencializando a reflexão sobre questões complexas da área profissional de forma integrada.

A flexibilização nas relações entre docentes e estudantes é uma das características marcantes da abordagem interdisciplinar. A colaboração entre docentes de diferentes áreas desde o momento da elaboração do plano de ensino de forma colaborativa promove troca de informações que enriquecem a proposição das situações de aprendizagem. Essa interação também se estende aos estudantes, que são incentivados a participar ativamente do processo de aprendizagem, tornando-se protagonistas na construção do próprio conhecimento.

A coordenação do curso promove reuniões entre os docentes para discussões sobre o planejamento integrado do ensino. Nessas reuniões os docentes identificam pontos de convergência entre as unidades curriculares, planejam os projetos integradores e alinham os objetivos educacionais.

Para promover a interdisciplinaridade na sala de aula, além dos projetos integradores estabelecidos na estrutura curricular, os docentes são incentivados a promoverem atividades pedagógicas que estimulem a integração de saberes, estabelecendo relações entre os conhecimentos de sua unidade curricular com as demais e essas ao perfil profissional de conclusão do curso.

Os docentes são incentivados a enriquecerem as experiências interdisciplinares por meio da busca de parcerias externas para promoção de palestras e eventos que conectem e integrem diversos saberes, com apoio de tecnologias educacionais, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente para os estudantes.

Ao procurar romper as barreiras entre áreas do conhecimento das unidades curriculares, a interdisciplinaridade abre espaço para a inovação e criatividade. Os estudantes são desafiados a aplicar conhecimentos de maneira integrada, resolvendo problemas complexos e enfrentando desafios do mundo real. Essa abordagem não apenas prepara os estudantes para a diversidade de situações encontradas na vida profissional, mas também estimula habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe.

#### *11.1.5. Mediação da aprendizagem*

A mediação da aprendizagem emerge como uma condição indispensável no cenário

educacional, evidenciando-se como um pilar fundamental no exercício da docência para o desenvolvimento do estudante.

Trata-se de uma forma específica de interação que vai além da transmissão de saberes, demandando planejamento e intencionalidade por parte do educador. Nesse contexto, a mediação é caracterizada como uma intervenção contínua do professor, cujo papel central é apoiar o estudante em seu processo de aprendizagem.

A importância da mediação da aprendizagem exige olhar atento ao estudante, reconhecendo a diversidade de estilos de aprendizagem e adaptando as estratégias pedagógicas para atender às necessidades individuais.

O docente mediador não apenas facilita a aquisição de conhecimentos, mas também promove o desenvolvimento de capacidades e habilidades como autonomia e pensamento reflexivo nos estudantes.

Os benefícios da mediação na sala de aula refletem-se na melhoria do engajamento dos estudantes, no fortalecimento das relações interpessoais e no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

Adotar a mediação na sala de aula demanda a criação de um ambiente propício à colaboração e à personalização do ensino. Reuniões pedagógicas regulares, planejamento de ensino integrado e colaborativo, programas de treinamento pedagógico sobre a mediação da aprendizagem, metodologias ativas e a utilização de recursos educacionais diversificados, são incentivados pela Instituição como apoio à formação do docente mediador.

Criar um processo colaborativo e enriquecedor para a aprendizagem é um dos pressupostos da mediação na sala de aula. É fundamental que os docentes estabeleçam comunicação aberta e empática com os estudantes. O uso de estratégias como situação-problema, estudo de caso, debates, projetos práticos e avaliações formativas contribui para uma abordagem centrada no estudante. Incentivar a participação ativa, oferecer feedback construtivo e proporcionar espaços para dúvidas e reflexões são práticas que fortalecem a mediação na sala de aula.

#### *11.1.6. Aprendizagem significativa*

A aprendizagem significativa promove o enriquecimento do processo educacional. Destaca-se pela habilidade do docente em ancorar sua prática pedagógica na realidade do mundo do trabalho, a partir das experiências prévias dos estudantes, suas necessidades individuais e expectativas, indo além da simples memorização de fatos e conceitos.

Ao estabelecer relações dos conteúdos com a realidade do mundo do trabalho e contexto profissional, aumenta a motivação dos estudantes na medida que percebem a

aplicação do que estão aprendendo.

Adotar a aprendizagem significativa requer abordagem integrada do conteúdo formativo com a prática profissional. Para promover a aprendizagem significativa na sala de aula, os docentes devem atentar-se para:

- a) Estabelecer conexões com o conhecimento que os estudantes já possuem, criando pontes entre os novos conceitos e suas experiências anteriores;
- b) Relacionar os conteúdos a situações do mundo do trabalho, da profissão e da vida cotidiana dos estudantes, tornando-os relevantes e aplicáveis;
- c) Incentivar a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, por meio de debates, discussões e atividades práticas.
- d) Relacionar novos conceitos com aqueles que os estudantes já conhecem, facilitando a compreensão e a assimilação do novo conteúdo.
- e) Proporcionar atividades práticas que permitam aos estudantes aplicar o conhecimento adquirido em situações do dia a dia, reforçando sua relevância.
- f) Estimular a reflexão e o pensamento crítico, desafiando os estudantes, fazendo-os questionar, analisar e aplicar o conhecimento de maneira crítica e reflexiva.

#### *11.1.7. Aprender a aprender*

Em um cenário de constante transformação e avanço tecnológico, a habilidade de aprender a aprender emerge como uma competência fundamental para os desafios na sociedade do conhecimento.

A importância do aprender a aprender reside na capacidade de transcender a mera acumulação de informações. Permite formar indivíduos que se tornem aprendizes autônomos e capazes de se adaptarem a situações novas ao longo de toda a vida. Essa competência não apenas enriquece o processo educacional, onde a flexibilidade e a busca contínua por conhecimento são essenciais para o sucesso profissional.

Para desenvolver a habilidade de aprender a aprender, o docente deve incentivar a curiosidade, a experimentação e a resiliência dos estudantes diante de desafios:

- a) Ajude os estudantes a estabelecerem metas claras para sua aprendizagem. Isso inclui metas de curto prazo e objetivos de longo prazo;
- b) Explique sobre diferentes estratégias de aprendizagem, como resumo, sublinhar, fazer perguntas, criar mapas conceituais, entre outras. Permita que os estudantes selecionem as estratégias mais adequadas para diferentes contextos e tarefas;
- c) Promova a Metacognição, incentivando-os a refletirem sobre o próprio processo

de aprendizado;

- d) Crie momentos para que os estudantes enfrentem os desafios e busquem soluções de maneira independente;
- e) Incentive a curiosidade e o questionamento, criando um ambiente onde as perguntas sejam bem-vindas e a busca ativa pelo conhecimento;
- f) Promova a circulação da informação na sala de aula por meio de uma aprendizagem colaborativa, com momentos para compartilhamento de estratégias e diferentes soluções as problemáticas apresentadas;
- g) Utilize de forma estratégica e diversifique o uso das tecnologias educacionais que possam apoiar o aprendizado de forma ativa e independente, para que explorem conteúdos por conta própria.
- h) Realize o feedback construtivo, tecendo orientações sobre como podem melhorar seus processos de aprendizagem, superando a simples ideia de apontar erros;
- i) Promova a autoavaliação, incentivando-os a avaliarem seu próprio desempenho e refletirem sobre o que aprenderam, o que precisam aprender e as estratégias que poderiam planejar para alcance dos objetivos educacionais;
- j) Crie um ambiente de aprendizagem com atividades que exijam a participação ativa dos estudantes, planejando criteriosamente as estratégias desafiadoras que comporão a situação de aprendizagem.

O alcance cognitivo do aprender a aprender transcende o ambiente escolar e não se restringe apenas ao ato de estudar. Abrange a capacidade de buscar informações, analisar criticamente, resolver problemas, tomar decisões e se adaptar a novos contextos. Ser capaz de aprender a aprender abre as portas para um pensamento autônomo e reflexivo. Permite o protagonismo, agente ativo e comprometido com o próprio processo de aprendizagem.

#### *11.1.8. Integração entre teoria e prática*

A integração entre teoria e prática na educação profissional é um pilar essencial para a formação estudante, proporcionando uma base sólida que prepara os futuros profissionais para os desafios do mercado de trabalho.

A integração eficaz entre teoria e prática permite que o estudante compreenda não apenas o como e o porquê dos conceitos teóricos, mas também explore a aplicabilidade desses conceitos em situações profissionais do mundo real.

A elaboração de situações de aprendizagem contextualizadas permite que o docente estabeleça um cenário profissional colocando em marcha o princípio da indissociabilidade

entre a teoria e a prática. As situações de aprendizagem devem:

- a) Apresentar desafios do campo profissional que exijam reflexão e a aplicação de diferentes habilidades para a sua solução;
- b) Ter relevância significativa para promover a aplicação dos conceitos teóricos em situações práticas do campo profissional;
- c) Permitir que os estudantes percebam a relevância direta do que estão aprendendo com as situações profissionais;
- d) Conceber trilhas de aprendizagem para que a busca da solução ao desafio gere um produto concreto;
- e) Incentive o trabalho em equipe simulando uma ambiente de colaboração profissional;
- f) Gere evidências para que os estudantes demonstrem a aplicação da base tecnológica estudada;
- g) Permita a autorreflexão para que os estudantes relacionem a teoria com as experiências práticas.

#### *11.1.9. Incentivo ao pensamento criativo e à inovação*

Em um contexto educacional voltado para a formação profissional com base em competências, o incentivo ao pensamento criativo e à inovação desempenha um papel relevante para o sucesso profissional.

A habilidade de pensar de forma original e gerar soluções inovadoras é uma competência exigida aos profissionais do século XXI, que enfrentam desafios complexos e que estão em constante evolução.

Para promover o pensamento crítico e inovador as situações de aprendizagem planejadas pelos docentes devem:

- a) Exigir análise crítica, investigação e proposição de soluções inovadoras aos desafios do campo profissional;
- b) Estimular a diversidade de perspectivas ao incluir diferentes pontos de vista, culturas e experiências nas discussões e atividades, ampliando a visão dos estudantes e fomentando a criatividade.
- c) Estimular o livre pensar para a geração de ideias criativas;
- d) Fomentar o interesse pelo novo com pensamento prospectivo, com olhar para o futuro, identificando oportunidades e desafios que demandam soluções criativas e

inovadoras;

- e) Criar um ambiente colaborativo para compartilhamento de informações, promovendo sinergia entre os estudantes em contato com pontos de vistas divergentes;
- f) Articular aos objetivos dos projetos integradores potencializando a interdisciplinaridade;
- g) Explorar alternativas e soluções não convencionais que levam ao “pensar fora da caixa”, cultivando a mentalidade inovadora.
- h) Estimular a curiosidade, incentivando questionamentos e investigações autônomas;
- i) Estabelece momentos de aprendizagem que exijam flexibilidade no raciocínio e adaptação de comportamentos que possibilitem encontrar soluções criativas.

#### *11.1.10. Incentivo ao uso de tecnologias educacionais*

A Instituição está atenta a evolução das tecnologias educacionais como ferramenta potencializadora dos processos de ensino e aprendizagem.

As tecnologias educacionais, compreendidas como recursos tecnológicos aplicados ao contexto pedagógico, impacta no processo formativo do estudante, remodelando a dinâmica da sala de aula e proporcionando novas oportunidades para a aprendizagem. Seu uso estratégico não apenas facilita o desenvolvimento de competências, mas enriquece as experiências educacionais.

A incorporação das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) como ferramenta facilitadora da aprendizagem dinamizam o processo educacional, oferecendo recursos interativos, materiais multimídia e ambientes virtuais que ampliam a compreensão e engajamento dos estudantes. A interatividade proporcionada pelas TICs não apenas capta a atenção, mas também fomenta uma abordagem mais participativa e personalizada.

Essas tecnologias alinhadas aos objetivos formativos são capazes de promover novas Experiências Educacionais, transcendendo a mera transmissão de informações. Permitem a criação de experiências educacionais imersivas e contextualizadas, onde os estudantes podem explorar, experimentar e aplicar conceitos de maneira prática. Isso não só enriquece o aprendizado, mas também desenvolve habilidades cognitivas superiores, como análise crítica e resolução de problemas.

A integração de tecnologias educacionais promove práticas colaborativas de aprendizagem, destacando o valor do diálogo e da participação ativa dos estudantes. Plataformas online, fóruns de discussão e ferramentas de colaboração incentivam a troca de

ideias, a construção coletiva do conhecimento e a promoção da diversidade refletidos em um ambiente educacional mais democrático e participativo.

Na modalidade de Ensino a Distância, as tecnologias constituem pilares para a promoção da aprendizagem. Videoconferências, plataformas de aprendizagem online e recursos interativos viabilizam a comunicação remota, a disponibilidade de conteúdo acessível e a interação entre os participantes. Amplia o acesso ao material formativo, permitindo que os estudantes participem ativamente, independentemente da localização geográfica e tempo disponíveis.

Para as unidades curriculares presenciais ou a distância, o docente pode incorporar diversas tecnologias educacionais em sua prática pedagógica. Simulações virtuais, realidade aumentada, jogos educacionais, plataformas de e-learning e recursos interativos são apenas algumas opções. A seleção deve ser guiada pelos objetivos pedagógicos das unidades curriculares, o conteúdo formativo e as competências do perfil profissional de conclusão.

#### *11.1.11. Avaliação da aprendizagem*

A proposta metodológica assenta-se na perspectiva da avaliação como reguladora e promotora da melhoria contínua dos processos de ensino e de aprendizagem. É realizada observando-se suas funções: diagnóstica, formativa e somativa.

Coerente com a estrutura curricular estabelecida na ótica do desenvolvimento de competências que potencializa a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes em cenários contextualizados indo além da realização de tarefas isoladas e desconectadas da prática profissional, a avaliação praticada avança e supera a simples lógica da verificação de simples memorização de conhecimentos.

Colocada a serviço da aprendizagem, a concepção de avaliação estabelecida para o Curso deve ser meticulosamente planejada e executada com o propósito de identificar, mensurar, investigar e analisar não apenas o desempenho dos estudantes em relação ao desenvolvimento de capacidades, mas também retroalimentar o processo de ensino, fornecendo informações para a realização de ajustes de processo e correção dos desvios à trajetória de aprendizagem inicialmente planejada.

A avaliação é realizada com base em critérios que permitam verificar o alcance do desempenho dos estudantes, considerando a combinação com diferentes instrumentos de avaliação, inclusive a realização da autoavaliação.

Em função das capacidades e conhecimentos estabelecidos na unidade curricular que ministrará, o docente tem autonomia para definir os critérios e os instrumentos de avaliação mais adequados que julgar necessários e que permitam evidenciar os desempenhos dos

estudantes.

Ao realizar a avaliação a serviço da aprendizagem de forma contínua e processual, constrói-se ambiente educacional mais participativo, justo e voltado para o desenvolvimento integral dos estudantes.

## **11.2. Diretrizes para a prática pedagógica**

### *11.2.1. Papel do docente e do docente/tutor*

A atitude desejada para o docente é a de líder, responsável pelo ensino, com capacidade de mediar o processo de aprendizagem, de modo a atribuir significado aos conhecimentos formativos.

Quando na Educação a Distância (EaD), o docente pode desempenhar o papel de tutor e em alguns casos de monitor, interagindo com os estudantes por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Pode atuar como conteudista no desenvolvimento pedagógico e tecnológico dos cursos presenciais e a distância, como revisor técnico, acompanhando a elaboração dos recursos didáticos, sob a coordenação do Designer Instrucional.

São necessárias competências ao docente e ao docente/tutor que vão além do campo técnico e tecnológico. Deve ter plena compreensão dos pressupostos da metodologia adotada pelo Senai, bem como estar atento às inovações tecnológicas e à necessidade de constante aprimoramento pedagógico.

No âmbito da proposta metodológica é esperada como prática do docente/tutor:

- a) Utilize a contextualização como princípio orientador de práticas que favoreçam aprendizagens significativas;
- b) Privilegie o aprender a aprender por meio do estímulo à resolução de novos problemas, à aceitação da dúvida como propulsora do pensar. Aprender significa mais que reproduzir a realidade, repetir o já estabelecido. É proporcionar ao estudante a descoberta de novas perspectivas, de soluções ainda não pensadas, atribuição de significado próprio ao que é ensinado;
- c) Aproxime a formação do egresso ao mundo real, ao trabalho e as práticas sociais, por meio do desenvolvimento e proposição de situações de aprendizagem que possuam utilidade e significado para o mundo do trabalho e para a vida pessoal;
- d) Integre a teoria e a prática, mantendo-se atualizado tecnologicamente;
- e) Estabeleça o foco na avaliação da aprendizagem, fazendo uso das funções da

diagnóstica, formativa e somativa, que ressignifique o processo de ensino e promova a aprendizagem dos estudantes;

- f) Enriqueça a prática pedagógica com situações de aprendizagem interdisciplinares constituídas por projetos integradores, que evoquem a realização de pesquisa, a busca pela solução de problemas e desafios com temáticas industriais;
- g) Selecione e desenvolva as capacidades básicas, técnicas e socioemocionais da unidade curricular que ministrará, considerando o rol de conhecimentos estabelecido na ementa de conteúdos formativos, referenciando-se nas competências descritas no perfil profissional de conclusão.

### *11.2.2. Papel da coordenação técnica e pedagógica*

As coordenações técnica e pedagógica têm papel essencial na condução dos processos educacionais, pois são as responsáveis por orientar e acompanhar a prática docente nos diferentes momentos da sua atuação.

Diante disso, cabe às coordenações:

- a) Apoiar o docente no entendimento dos princípios e fundamentos da Metodologia Senai de Educação Profissional;
- b) Orientar o docente em relação ao planejamento de ensino da unidade curricular, esclarecendo as interligações entre perfil profissional e desenho curricular;
- c) Orientar o docente quanto à adequação das estratégias de ensino, ambientes, recursos didáticos e instrumentos de avaliação para estudantes com deficiência e necessidades específicas;
- d) Orientar o docente quanto ao seu papel como protagonista do processo de ensino e como mediador da aprendizagem;
- e) Auxiliar no replanejamento da prática pedagógica, sempre que necessário;
- f) Acompanhar as atividades docentes, por meio de avaliações/observações de aula, que permitam intervir nos processos de ensino e de aprendizagem com ações de melhoria;
- g) Acompanhar a aprendizagem dos estudantes, fazendo as intervenções necessárias e realizando encaminhamentos, conforme diferentes situações e contextos.

Cabe, especificamente, à coordenação técnica providenciar a infraestrutura e os materiais necessários para a operacionalização dos processos de ensino e de aprendizagem.

### 11.2.3. *Papel do designer instrucional ou educacional*

O designer instrucional tem o papel de coordenar, acompanhar e avaliar o desenvolvimento de cursos de EaD, articulando estrategicamente junto à equipe de desenvolvimento, produção e execução a concepção e o desenvolvimento do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), assim como os momentos presenciais, quando houver.

Seu maior objetivo é garantir a arquitetura pedagógica do curso com o intuito de atingir os objetivos de aprendizagem previstos.

### 11.2.4. *Recomendações para a implementação do curso*

A implementação deste curso deverá propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial da área de Eletrônica Industrial para a graduação do Tecnólogo em Eletrônica Industrial, considerando as informações do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia e as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais estabelecidas para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia.

O norteador de toda ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pela área industrial, numa visão atual e prospectiva, bem como o contexto de trabalho em que esse profissional se insere, situando seu âmbito de atuação, tal como apontados pelo Comitê Técnico Setorial. Vale ressaltar que o currículo do curso está inserido no Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, de acordo com a legislação vigente.

É fundamental, portanto, que a ação docente se desenvolva tendo em vista, constantemente, o perfil profissional de conclusão do curso

Além disso, é necessário que o docente:

- a) tenha um claro entendimento da expressão competência profissional, aqui definida como a “[...] a capacidade pessoal de mobilizar, articular, integrar e colocar em ação conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções que permitam responder intencionalmente, com suficiente autonomia intelectual e consistência crítica, aos desafios do mundo do trabalho<sup>12</sup>”;
- b) analise o perfil profissional de conclusão, constituído pela competência geral da habilitação, suas funções e correspondentes subfunções, bem como os padrões de desempenho a eles relacionados e o contexto de trabalho da habilitação;

---

<sup>12</sup> Resolução CNE/CP nº 01, de 05 de janeiro de 2021. Art. 7º, § 3º.

- c) reconheça a pertinência da unidade curricular que irá ministrar no Curso de Tecnologia em Eletrônica Industrial, principalmente em relação ao seu objetivo e ao perfil profissional de conclusão, contidos neste Projeto de Curso;
- d) considere as competências específicas e socioemocionais implícitas no perfil profissional, em especial aquelas relacionadas à unidade curricular que irá ministrar, discriminadas neste Projeto de Curso, na ementa de conteúdos, como capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades socioemocionais, respectivamente;
- e) planeje o ensino estabelecendo as relações entre as capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades socioemocionais, contempladas na ementa de conteúdo de cada unidade curricular, fruto da análise do perfil profissional estabelecido, e os conhecimentos selecionados para embasar o desenvolvimento das competências;
- f) domine os pressupostos teóricos gerais estabelecidos nas diretrizes para a prática pedagógica baseada em competências no Senai.

Vale destacar que, na organização curricular deste curso, ao planejar e desenvolver as aulas das diferentes unidades curriculares, os docentes devem dar ênfase às capacidades explicitadas na Ementa de Conteúdos do Projeto Pedagógico do Curso. É oportuno reiterar que os conhecimentos propostos para as unidades têm a função de dar suporte ao desenvolvimento de tais capacidades.

Além disso, convém ainda lembrar que as capacidades socioemocionais indicadas devem ser desenvolvidas com a utilização de diferentes estratégias, técnicas e dinâmicas a serem implementadas no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que serão imprescindíveis para o desempenho dos futuros profissionais.

O curso deve ser visto como um todo pelos docentes, especialmente no momento da realização do planejamento de ensino, de modo que as finalidades de suas unidades curriculares sejam observadas sem acarretar uma fragmentação do currículo. Para tanto, deve-se procurar a realização do planejamento coletivo, envolvendo docentes e coordenação, de tal forma que a interdisciplinaridade esteja presente no desenvolvimento do curso, por meio de formas integradoras de tratamento de estudos e atividades, orientados para o desenvolvimento das competências objetivadas.

Assim, o desenvolvimento metodológico deste curso assenta-se sobre uma proposta didático-pedagógica realizada por meio de Projetos Integradores Interdisciplinares a serem realizados em cada semestre, constituindo em fio condutor, perpassando pela ênfase e objetivo geral de cada unidade curricular. Para isso, o conjunto de docentes e a coordenação do curso devem definir e planejar o desenvolvimento dos Projetos Integradores

Interdisciplinares com complexidade tal e com temáticas que envolvam aplicações industriais.

Esse contexto exige o emprego de métodos, técnicas e estratégias de ensino que levem o estudante a mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes no desenvolvimento de atividades típicas, privilegiando a busca de alternativas para a resolução de problemas próprios do mundo do trabalho. Isso significa que, além dos conhecimentos científicos e tecnológicos sobre sistemas e produtos eletrônicos aplicados na automação do processo produtivo industrial, o curso visa levar os estudantes a proporem soluções para os problemas que estejam fundamentados numa visão global destes sistemas e produtos.

Portanto, uma base científica e tecnológica sólida, aliada ao desenvolvimento de situações práticas, acrescidos do uso de linguagem técnica, como base para a comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos da área, da capacidade de pesquisar, do cuidado com instalações e equipamentos, do trabalho em equipe e do respeito à higiene, saúde, segurança e preservação ambiental são parâmetros a serem privilegiados pelos docentes nas propostas de solução de problemas.

Neste sentido, o planejamento de ensino deverá compreender a proposta de atividades que se traduzam em desafios significativos, exigindo do estudante pensamento reflexivo, com crescentes graus de autonomia intelectual e de ação, bem como a capacidade empreendedora e a compreensão do processo tecnológico, em suas causas e efeitos, nas suas relações com o desenvolvimento do espírito científico e tecnológico.

Além disso, devem ser propostas situações que ensejem a realização de pesquisa científica, seja de campo, dadas pelas características da área da Indústria, seja bibliográfica, propiciadas pelo incentivo a leituras técnicas, incluindo-se o uso da internet, com largo uso de trabalho em grupo. Por meio dessa estratégia deverão ser exercitados o desenvolvimento da iniciativa, tomada de decisão, criatividade, relacionamento, liderança e ética contribuindo para o desenvolvimento das competências socioemocionais, identificadas claramente no perfil profissional de conclusão.

Convém enfatizar, ainda, que não deve haver dissociação entre teoria e prática, uma vez que a prática deve se configurar não como situações ou momentos distintos do curso, mas como metodologia de ensino que contextualiza e põe em ação o aprendizado. Nesse sentido, os conteúdos teóricos e práticos serão ministrados, por meio de estratégias diversificadas que facilitem sua apreensão, possibilitando ao estudante perceber a aplicabilidade dos conceitos em situações reais, contextualizando os conhecimentos apreendidos. Além disso, deverão ser desenvolvidos por meio de estratégias que possibilitem também a realização individual de atividades, ao longo de todo o curso, incluindo o desenvolvimento de projetos, o conhecimento de mercado e de empresas e o estágio supervisionado opcional, a ser desenvolvido durante ou ao final do curso.

Cabe, ainda, considerar que a análise do perfil profissional explicitou claramente que o Tecnólogo em Eletrônica Industrial deve perceber os produtos e sistemas eletrônicos empregados na indústria. Dessa forma, o curso, desde o módulo básico, além das capacidades referentes à técnica e à tecnologia da área, deve enfatizar a segurança e a saúde ocupacional do trabalhador, a preservação dos recursos naturais, a diminuição de riscos e impactos ambientais, a legislação pertinente e a responsabilidade social do profissional em seu âmbito de atuação.

## **12. APOIO AO ESTUDANTE**

Previsto no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), a Faculdade Senai São Paulo – Campus Anchieta, oferece diferentes programas de apoio ao desenvolvimento acadêmico dos estudantes nos aspectos de realização científica, técnica e cultural, assim como das políticas de acesso, seleção e permanência dos estudantes.

O apoio ao estudante se dá em diferentes perspectivas:

- a) Apoio psicopedagógico – Dimensão 360°;
- b) Estágio não obrigatório;
- c) Monitoria;
- d) Nivelamento;
- e) Centros Acadêmicos;
- f) Intercâmbios;
- g) Acessibilidade.

Em termos pedagógicos institucionais, o Senai-SP desenvolve programas de apoio à formação dos estudantes em âmbito regional:

- a) Desafio de ideias;
- b) Inova;

Além disso, em parceria com o Senai – Departamento Nacional (Senai-DN), os estudantes podem participar do Programa SAGA Senai de Inovação, composto por quatro subprogramas:

- a) Grand Prix Senai de Inovação;

- b) Projetos Integradores;
- c) Inova Senai;
- d) Senai Lab (Espaços Makers).

### **12.1. Apoio psicopedagógico**

Uma das ações inovadoras de apoio psicopedagógico ao estudante é o Programa Dimensão 360°.

O Programa Dimensão 360° consiste em uma rede permanente de apoio junto às Analistas de Qualidade de Vida e Orientadores Educacionais.

Com foco no acompanhamento e orientação de ações desenvolvidas nas Faculdades e Escolas do Senai-SP, tem como objetivos:

- a) Criar rede permanente de apoio, reflexão e ação voltada às questões de saúde mental nas escolas;
- b) Elaborar e implementar ações de valorização da diversidade, de enfrentamento ao bullying e violência escolar, de prevenção ao abuso de álcool e drogas e de prevenção ao suicídio;
- c) Padronizar procedimentos e ações relacionados ao atendimento de estudantes em situação de sofrimento psicológico e/ou vulnerabilidade biopsicossocial;
- d) Promover o alinhamento e nivelamento de conhecimentos acerca das questões pertinentes ao escopo do programa;
- e) Implementar ações contínuas de coleta de dados, para mapear e orientar sobre as situações relacionadas à saúde mental nas unidades escolares.

Em sintonia com os desafios contemporâneos e com o propósito de prover ambientes propícios ao bem-estar, assim como enfrentar o sofrimento psíquico que afeta os estudantes, o Programa Dimensão 360° efetua ações específicas de orientação, diálogo e análise de situações observadas no contexto cotidiano nas Escolas e Faculdades do Senai - SP.

No âmbito dessas iniciativas, merece destaque a colaboração ativa com a equipe de Analistas de Qualidade de Vida e Orientadores Educacionais, delineando estratégias e implementando práticas que visam proporcionar um ambiente escolar mais acolhedor e apoiar o desenvolvimento integral dos estudantes. Entre as principais ações destacam-se:

- a) Acompanhamento dos casos de estudantes registrados pelas unidades em ferramenta digital;
- b) Compartilhamento em ferramenta digital de materiais, redes de serviços e

palestrantes;

- c) Divulgação de eventos internos e externos;
- d) Estratégia para socialização de boas práticas das unidades;
- e) Orientação permanente às unidades sobre questões relacionadas ao escopo do Programa;
- f) Subsídios para realização de campanhas pelas escolas;
- g) Atividades de posvenção ao suicídio nas escolas;
- h) Apoio no gerenciamento de crise nas escolas, relacionada ao escopo do Programa;
- i) Realização de encontros, reuniões técnicas, capacitações, oficinas e palestras relacionadas aos temas:
  - Saúde mental;
  - Abuso de álcool e drogas;
  - Bullying;
  - Lesão autoprovocada;
  - Suicídio;
  - Tentativa de suicídio;
  - Transtornos psicológicos;
  - Violência física, psicológica, sexual, patrimonial e/ou moral.

Incluindo o apoio dos Orientadores Educacionais no acompanhamento psicopedagógico, promove ações de atendimentos individualizados, estabelece estratégias para organização e recuperação do aprendizado e atendimento para acessibilidade

A missão do Dimensão 360° é promover espaços de reflexão, instrumentalizar a prática e orientar as unidades da rede Senai – SP sobre questões relacionadas à saúde mental nas Escolas.

O apoio pedagógico oferece atendimento aos estudantes, visando orientá-los quanto:

- a) Encaminhamento para rede social de atendimento comunitário: hospitais, creches, ambulatórios e atendimentos terapêuticos;
- b) Orientação profissional: técnicas de entrevistas, formulação de currículos e encaminhamento para emprego.

## **12.2. Estímulo à permanência**

A Faculdade desenvolve ações de caráter pedagógico para a permanência dos estudantes:

- a) Condições adequadas para a aprendizagem;
- b) Orientação para a constante melhoria do rendimento escolar;
- c) Matrícula com dependência;
- d) Recuperação de estudos e aproveitamento de estudos.

O Senai-SP , entidade mantenedora, concede benefícios para ajudar a custear a semestralidade do curso.

### *12.2.1. Bolsa de responsabilidade social*

A Bolsa de Responsabilidade Social é destinada ao estudante com necessidade comprovada de auxílio financeiro.

### *12.2.2. Bolsa de monitoria e iniciação científica*

A Bolsa de Monitoria e Iniciação Científica é destinada ao estudante que se destacar pelo seu rendimento escolar e manifestar interesse nas atividades de apoio à ação docente ou na participação de projetos de iniciação científica.

### *12.2.3. Desconto financeiro*

O desconto financeiro é um benefício destinado a todos os estudantes que efetuam o pagamento das mensalidades no prazo estabelecido.

### *12.2.4. Programa de concessão de bolsa permanência*

O Programa de Concessão de Bolsa Permanência destina-se ao estudante concluinte do Ensino Médio da Rede Sesi-SP, aprovado na Faculdade do Senai-SP ou do Sesi-SP.

A bolsa permanência representa um importante suporte financeiro, oferecido com o propósito de auxiliar nas despesas essenciais do estudante ao longo de sua jornada acadêmica. Com a flexibilidade de uso, o estudante pode direcionar o auxílio para diversas necessidades, incluindo moradia, alimentação, transporte e estadia.

Contribui para garantir o bem-estar do estudante em seu desenvolvimento educacional.

### **12.3. Estágio não obrigatório**

Os estudantes podem optar por cumprir, em complementação aos estudos realizados, estágio em empresas ou instituições que tenham condições de oferecer experiência profissional compatível com a formação proporcionada pelo curso.

Os estágios obedecem a regulamento próprio, observada a legislação específica.

O estágio poderá, em caráter excepcional, realizar-se na própria faculdade, quando esta tiver condição de proporcioná-lo de forma eficiente e eficaz, e houver previsão orçamentária para contratação do estagiário, considerando ainda a autorização do posto de trabalho pela autoridade competente.

A forma de cumprimento do estágio, sua duração, acompanhamento e avaliação seguirão o estabelecido no Projeto Pedagógico.

O estágio realizado nas condições previstas no caput não cria vínculo empregatício, podendo o estagiário receber bolsa de estágio, estar segurado contra acidentes e ter cobertura previdenciária prevista na legislação específica.

O estágio, quando houver, será realizado preferencialmente de forma concomitante à fase escolar.

Os estudantes matriculados que estiverem efetivamente cursando deverão se manifestar, por escrito, sobre a opção ou não, de fazer o estágio.

Os estudantes que optarem por não fazer o estágio até o término da fase escolar, ficarão impedidos de reverter a opção.

### **12.4. Monitoria**

O programa de monitoria é uma ação comprovadamente exitosa e inovadora como papel essencial no suporte aos estudantes, oferecendo uma série de vantagens ao processo educacional.

A essência da monitoria é propiciar a participação ativa do monitor, um estudante motivado a desenvolver-se, que tem a oportunidade de realizar pequenas ações ou trabalhos em colaboração com o professor.

A monitoria é uma via de mão dupla, não apenas contribui para o aprendizado dos estudantes monitorados, mas também beneficia o próprio monitor, proporcionando-lhe oportunidade para o desenvolvimento de habilidades em docência, o aprofundamento de competências e contribuição ativa para o processo de ensino-aprendizagem acadêmico.

A prática de monitoria estabelecida com essa abordagem colaborativa cria um

ambiente acadêmico dinâmico, com troca de conhecimentos e experiências, essencial no processo educacional e contribui para o sucesso e desenvolvimento integral dos envolvidos.

A coordenação do curso assume papel importante nesse processo, sendo responsável por definir e informar os estudantes sobre as vagas de monitoria disponíveis e os critérios de participação. Com comunicação eficiente, assegura que os interessados estejam cientes das oportunidades, fomentando a participação ativa e diversificada no programa de monitoria.

Além disso, a coordenação desempenha um papel fundamental na supervisão, orientação e apoio aos docentes e monitores, garantindo a eficácia do programa e o alcance máximo de seus benefícios.

## **12.5. Nivelamento**

Comprometida com o sucesso acadêmico de seus estudantes a Instituição de Ensino adota abordagens inovadoras para promover o nivelamento de estudos em matérias fundamentais que são pré-requisitos para o desenvolvimento das competências estabelecidas no perfil profissional.

Ao desenvolver o ensino por meio de situações de aprendizagem contextualizadas e desafiadoras baseadas em situação-problema, estudo de caso e projetos, com acompanhamento contínuo e processual, os docentes das unidades curriculares presenciais e os docentes/tutores das unidades curriculares ofertadas na Educação a Distância, devidamente qualificados, não apenas identificam lacunas individuais no conhecimento, mas também propõem ações de nivelamento de estudos considerando as diferentes experiências e vivências educacionais dos estudantes.

Assim que é detectada a necessidade de nivelamento de estudos em função da ausência do desejável domínio de conhecimentos para o prosseguimento de estudos, o docente reporta-se à coordenação do curso para que todas as medidas necessárias de apoio ao estudante sejam providenciadas.

Cabe destacar que a realização do nivelamento é opcional para os estudantes ingressantes e facultativo para os de outros períodos que não sejam os iniciais.

As atividades de reforço acontecem fora do horário das aulas com duração do semestre letivo e carga horária total de 40 horas-aula, distribuídas em 2 horas-aula semanais, com enfoque no desenvolvimento dos fundamentos técnicos e tecnológicos em física, química e matemática.

Dessa forma, o nivelamento contribui significativamente para a formação de uma base sólida na trajetória acadêmica de cada estudante, nivelando as competências básicas necessárias à formação profissional, ao mesmo tempo criando um ambiente inclusivo que

valoriza a diversidade de experiências.

O uso de tecnologias educacionais favorecem as ações de nivelamento, proporcionando uma aprendizagem adaptativa que leva em conta o histórico educacional variado dos estudantes, permitindo a construção dos fundamentos para a trajetória acadêmica.

## **12.6. Intercâmbios**

A disponibilidade de programas de intercâmbio, tanto em âmbito nacional quanto internacional, é fundamental para a formação profissional dos estudantes.

Essa ação oportuniza benefícios significativos e experiências enriquecedoras, permitindo que os estudantes vivenciem diferentes culturas, práticas acadêmicas e realidades sociais.

Participar de intercâmbios desenvolve competências interpessoais, adaptabilidade e amplia a visão de mundo dos estudantes, características valorizadas no mercado de trabalho global.

Além disso, o contato com diversas abordagens acadêmicas e ambientes de aprendizagem enriquece o repertório educacional, proporcionando perspectivas inovadoras, desenvolvendo competências necessárias para enfrentar desafios complexos demandados pela vida profissional.

Comprometido com a formação global do estudante, o Senai-SP oferece o Programa de Mobilidade Acadêmica. Esse programa possibilita o intercâmbio nacional entre os estudantes e os cursos de graduação das Faculdades do Senai – SP.

Em âmbito internacional, destaca-se a parceria da mantenedora com o IAESTE (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience).

O IAESTE é uma organização internacional que facilita intercâmbios acadêmicos para estudantes de engenharia, ciências e tecnologia em mais de 80 países. O objetivo principal é proporcionar ao estudante oportunidade de vivenciar experiência prática em seu campo de estudo, em projetos relevantes em empresas estrangeiras.

Os programas de intercâmbio proporcionados pela Faculdade representam oportunidade singular para o estudante aprimorar suas competências profissionais, ampliar a compreensão cultural e estabelecer contato nacional e internacional significativo na formação acadêmica e profissional.

## 12.7. Acessibilidade

A Instituição de Ensino preocupa-se em garantir os requisitos mínimos de acessibilidade para pessoas portadoras de necessidades especiais que estudam ou venham a estudar na Instituição, assim, nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do estudante com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e ainda tendo como referência a Norma Brasil 9050, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que trata da Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências e Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamentos Urbanos. Atendendo tais normas, e às Portaria nº 3.284, de 7 de novembro de 2003 (que dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições), o Decreto número 5.296 de 02 de dezembro de 2004 e o art. 16, inciso VII, alínea "c" do Decreto número 5.773/2006 a instituição adota os procedimentos descritos a seguir:

- a) Estudantes com deficiência física;
- b) Estudantes com deficiência visual;
- c) Estudantes com deficiência auditiva;
- d) Transtorno de Espectro Autista (TEA);
- e) Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH);
- f) Transtorno Específico da Aprendizagem.

### 12.7.1. *Estudantes com deficiência física*

Compromisso formal da instituição para:

- a) eliminação de barreiras arquitetônicas para circulação do estudante, permitindo o acesso aos espaços de uso coletivo;
- b) reserva de vagas em estacionamentos nas proximidades das unidades de serviços;
- c) construção de rampas com corrimãos e colocação de elevadores, facilitando a circulação de cadeira de rodas;
- d) adaptação de portas e banheiros com espaço suficiente para permitir o acesso de cadeira de rodas;
- e) colocação de barras de apoio nas paredes dos banheiros;

- f) instalação de lavabos, bebedouros e telefones públicos em altura acessível aos usuários de cadeira de rodas.

#### *12.7.2. Estudantes com deficiência visual*

Compromisso formal da instituição de proporcionar, caso seja solicitada, desde o acesso até a conclusão do curso, sala de apoio contendo:

- a) máquina de datilografia Braille, impressora Braille acoplada a computador, sistema de síntese de voz;
- b) gravador e fotocopiadora que amplie textos;
- c) plano de aquisição gradual de acervo bibliográfico em mídias;
- d) software de ampliação de tela;
- e) equipamento para ampliação de textos para atendimento a estudante com visão subnormal;
- f) lupas, réguas de leitura;
- g) scanner acoplado a um computador;
- h) plano de aquisição gradual de acervo bibliográfico dos conteúdos básicos em Braille.

#### *12.7.3. Estudantes com deficiência auditiva*

Compromisso formal da instituição de proporcionar, caso seja solicitado, desde o acesso até a conclusão do curso:

- a) quando necessário, intérpretes de língua de sinais/língua portuguesa, especialmente quando da realização de provas ou sua revisão, complementando a avaliação expressa em texto escrito ou quando este não tenha expressado o real conhecimento do estudante;
- b) flexibilidade na correção das provas escritas, valorizando o conteúdo semântico;
- c) aprendizado da língua portuguesa, principalmente na modalidade escrita (para o uso de vocabulário pertinente às matérias do curso em que o estudante estiver matriculado);
- d) materiais de informações aos professores para que se esclareça a especificidade linguística dos surdos.

A Faculdade Senai São Paulo – Campus Anchieta compromete-se a disponibilizar um atendimento psicólogo e psicopedagógico para os seguintes transtornos, desde que

comprovados através de laudo apresentado pelo estudante:

#### *12.7.4. Transtorno de espectro autista (TEA)*

O Transtorno de Espectro Autista (TEA) está relacionado a comunicação social verbal e não verbal de uma pessoa.

O TEA apresenta três níveis de gravidade, a saber:

- a) Nível 1 – exigindo apoio para melhorar a comunicação social, devido a déficits para iniciar interações sociais e respostas atípicas ou sem sucesso a aberturas sociais;
- b) Nível 2 – exigindo apoio substancial nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal, prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio e, limitações em dar início a interação sociais e respostas simples para outras pessoas;
- c) Nível 3 – exigindo apoio muito substancial na comunicação verbal e não verbal, grandes limitações para iniciar interações sociais e resposta mínima a abertura sociais com outras pessoas.

A Síndrome de Asperger é um Transtorno do Neurodesenvolvimento enquadrada no TEA que afeta a comunicação e o relacionamento com outrem.

#### *12.7.5. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) e outros*

No Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) o estudante apresenta um padrão persistente de desatenção e ou hiperatividade-impulsividade que interfere substancialmente na sua vida.

O Déficit de Atenção tem seis ou mais sintomas que persistem no mínimo por seis meses e provoca um impacto negativo diretamente nas atividades sociais e acadêmicas/profissionais.

O TDAH divide-se em três graus de gravidade, a saber:

- a) Leve – poucos sintomas que resultam em não mais do que prejuízos pequenos nas áreas social e ou profissional;
- b) Moderado – muitos sintomas que resultam prejuízo funcional entre “leve” e “grave”;
- c) Grave – muitos sintomas que resultam prejuízos acentuados nas áreas social e ou profissional.

## **13. GESTÃO DO CURSO E OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA**

Os resultados obtidos nas avaliações interna e externa configuram-se em um pressuposto de indicadores para melhoria da qualidade do ensino, uma vez que apuram o grau de eficiência das atividades desenvolvidas, oportunizando os aspectos positivos e a adoção de medidas de superação dos aspectos negativos identificados, gerando assim, plano de implementação de ações de melhoria.

A Faculdade Senai São Paulo – Campus Anchieta, concentra o processo de avaliação interna e externa nas ações da Comissão Própria de Avaliação (CPA) e do Núcleo Docente Estruturante (NDE).

### **13.1. Comissão própria de avaliação (CPA)**

Em cada dimensão da avaliação institucional, a CPA juntamente com a comunidade escolar busca implementar, monitorar e avaliar os processos relativos à qualidade do curso.

Algumas dimensões são avaliadas com dados numéricos de forma quantitativa, outras de forma qualitativa e outras englobando os dois aspectos, analisando potencialidades e fragilidades juntamente com a comunidade escolar envolvida no cotidiano da Instituição, divulgando, discutindo com o corpo docente, corpo discente, corpo administrativo e representantes da sociedade.

O cerne da metodologia utilizada na avaliação está no aspecto de colaboração entre os diversos atores, tanto na geração de informações e quantificação de variáveis de controle, quanto na sua análise e conseqüente síntese para a elaboração de ações de melhoria. Nessa abordagem, onde a essência é a colaboração entre os atores envolvidos nos processos, existem instrumentos específicos para coletar dados sobre a percepção de cada um dos atores.

A CPA incentiva que os resultados das avaliações sirvam como subsídios para a tomada de decisão no âmbito escolar, assim como para reflexão sobre a gestão escolar e a prática docente.

A divulgação dos resultados é feita em murais e em encontros com a comunidade acadêmica.

A avaliação do curso pela CPA é realizada com frequência semestral e as ações acadêmico administrativas decorrentes das autoavaliações e das avaliações externas geram ações de melhoria que constam do documento Projeto de Autoavaliação Institucional. Nesse

documento, há cronograma de desenvolvimento das etapas de avaliação.

A Instituição busca a melhoria contínua dos cursos assumindo a busca pela melhoria da qualidade de ensino como um processo multivariado, complexo e dinâmico. Entende-se que a melhoria contínua do curso é realizada a partir de pequenos passos, alta frequência e pequenos ciclos de mudanças que somados trazem contribuição significativa para o sucesso de desempenho do Curso.

A composição da Comissão Própria de Avaliação (CPA) da Faculdade Senai São Paulo é constituída por representantes do corpo docente, discente, técnico-administrativo e da sociedade civil, conforme Portaria nº 14/203 da Diretoria Acadêmica.

A composição da CPA está indicada na Tabela 3.

<b>Representação</b>	<b>Membro</b>
Coordenador da CPA	Enéias Nunes da Silva
Coordenador suplente	Edson Pereira da Silva
Representante do corpo docente	Joyce Regina de Barros
Representante do corpo docente	Rodrigo Venturini
Representante do corpo técnico-administrativo	Lara Tavares Misael
Representante do corpo técnico-administrativo	Élida Carolina dos Santos Costa
Representante discente	Cesar Rocha Gonçalves
Representante discente	Pedro Henrique Sousa Leite
Representante da sociedade civil	Jones Clemente Camilo
Representante da sociedade civil	Antonio Cesar Corradi

**Tabela 3.** Composição da CPA

### **13.2. Núcleo docente estruturante (NDE)**

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é um colegiado constituído por um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhar a implantação e o desenvolvimento do Curso. Respondem mais diretamente pela criação, implantação e consolidação do Projeto Pedagógico do Curso. Dessa forma, o Núcleo é o órgão consultivo responsável pela concepção do Projeto Pedagógico do Curso e tem, por finalidade, a atualização e a revitalização do mesmo.

Esse núcleo analisa o desenvolvimento do curso sob as seguintes perspectivas:

- a) planejamento do ensino
- b) desenvolvimento das aulas

- c) avaliação da aprendizagem
- d) relacionamentos
- e) acompanhamento pedagógico da ação docente
- f) processos administrativos
- g) processo de comunicação
- h) Ambiência

#### *13.2.1. Perspectiva do planejamento do ensino*

Refere-se a capacidade dos docentes de planejar situações de aprendizagem, levando em conta o histórico sociocultural dos estudantes, a interdisciplinaridade e a relação das unidades curriculares com o perfil profissional de conclusão do curso.

#### *13.2.2. Perspectiva do desenvolvimento das aulas*

Enfoca a capacidade dos docentes de conduzir o processo de ensino, de acordo com o planejamento feito e levando em conta a aprendizagem dos estudantes.

#### *13.2.3. Perspectiva da avaliação da aprendizagem*

Refere-se à capacidade dos docentes de realizar avaliação utilizando técnicas e instrumentos adequados à natureza da aprendizagem avaliada.

#### *13.2.4. Perspectiva dos relacionamentos*

Refere-se à capacidade dos docentes de promover interações entre seus pares e interações propícias à aprendizagem e ao crescimento pessoal dos estudantes.

#### *13.2.5. Perspectivas de acompanhamento pedagógico da ação docente*

Enfoca a possibilidade de o docente contar com orientação e o apoio da equipe técnico-pedagógico da IES.

#### *13.2.6. Perspectiva dos processos administrativos*

Trata das ações administrativas que dão suporte à atuação docente, tais como: organização dos registros escolares, agendamento do uso de ambientes e recursos didáticos.

### *13.2.7. Perspectiva do processo de comunicação*

Enfoca a possibilidade de acesso do docente e dos estudantes às informações relevantes para o processo de ensino.

### *13.2.8. Perspectiva da ambiência*

Enfoca a dinâmica escolar como determinante da expressão social e profissional dos docentes e estudantes, fortalecendo a sua identidade individual e coletiva.

As informações coletadas servirão de base para:

- a) Atualizar o projeto do curso
- b) Subsidiar a reestruturação curricular
- c) Subsidiar as decisões da Direção da Faculdade.

## 14. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO Senai-SP

### 14.1. Histórico

A Escola Senai de Educação Online (ESEO) está localizada na sede da Faculdade Senai São Paulo – Campus Antoine Skaf - Brás e sua história está relacionada ao surgimento dos cursos a distância no Senai, no âmbito nacional.

O primeiro marco se dá em 1979 com o curso de Leitura e Interpretação de Desenho Técnico-Mecânico que oferecia a combinação de módulos impressos e a possibilidade de estudar em salas equipadas com televisores. Esse modelo continuou crescendo ao longo dos anos 1990 com novos cursos, no formato impresso e vídeo.

Em meados de 1995, o Senai São Paulo participa do desenvolvimento do Telecurso 2000 Profissionalizante em Mecânica. Essa experiência mobilizou diversos profissionais da rede e foi um sucesso: o projeto é reconhecido nacionalmente, inclusive nos dias de hoje. O Telecurso 2000 entrou na memória afetiva dos profissionais da casa e tornou-se a primeira experiência marcante em educação a distância.

O tempo passa e mudam as estratégias de ensino e de aprendizagem. Em 2007 é formado o grupo que daria origem a Escola Senai de Educação Online. Os primeiros projetos combinavam material didático impresso (MDI) com recursos de tecnologias digitais. Ao longo dos anos esse grupo foi se consolidando e ampliando as ofertas de cursos a distância para as diferentes áreas tecnológicas e níveis de ensino.

Foi mudando, também, a percepção da rede em relação a essa modalidade educacional. Aos poucos, compreendeu-se que é possível ensinar e aprender ainda que docentes e estudantes se encontrem geograficamente distantes. Direcionando o foco para os recursos digitais, as soluções educacionais desenvolvidas conseguiram alcançar números expressivos.

O curso superior de Tecnologia de Produção Gráfica foi o primeiro a ofertar unidades curriculares na modalidade a distância em 2010. Em 2019, o Senai-SP passou a ofertar também o curso de especialização Lato Sensu em Inovação e Competitividade Industrial. A partir de então novos cursos pós-graduação passaram a ser desenvolvidos e ofertados nessa modalidade, destacando-se:

- a) Pós-graduação Lato Sensu em Gestão de Projetos com Ênfase em BIM;
- b) Pós-graduação Lato Sensu em Indústria 4.0 – Engenharia de Implementação das Tecnologias Habilitadoras.

Estão em fase de produção pelo Escola Senai de Educação Online, em parceria com o Senai - Departamento Nacional, em atendimento as demandas industriais os cursos:

- a) Pós-Graduação Lato Sensu MBA Gestão em *Facilities Management, Property e Workplace*;
- b) Pós-Graduação Lato Sensu MBA em Gestão Estratégica ESG;
- c) Pós-graduação Lato Sensu em Eletromobilidade;
- d) Pós-graduação Lato Sensu em Logística 4.0;
- e) Pós-graduação Lato Sensu em Biotecnologia;
- f) Pós-graduação Lato Sensu em Conectividade.

Em 2017 foi implantado o primeiro curso técnico semipresencial no Senai-SP, na escola de Santos. A partir dessa iniciativa, outras escolas se interessaram pela implantação de novos cursos nessa modalidade e novas turmas foram ofertadas para atender a demanda da indústria, da rede e dos estudantes. O crescimento foi imediato. Em pouco tempo, somavam-se 7 cursos e 19 turmas.

Em 2020, em razão da pandemia do COVID19 e do necessário distanciamento social, houve a necessidade de adequação dos cursos para a modalidade a distância. Foram mais de 800 mil matrículas em cursos online.

A partir de 2022, a Escola Senai de Educação Online, integrada com as Faculdades Senai São Paulo, viu as suas formas de atuação se ampliarem e diversificarem, acompanhando os avanços das novas tecnologias digitais. Hoje, a ESEO desenvolve e oferta soluções educacionais que vão além de cursos, aportando, também ao ensino presencial, objetos de aprendizagem digitais que enriquecem o a jornada acadêmica dos estudantes. Cursos online, simuladores, games, vídeos, objetos de realidade virtual e aumentada estão entre os projetos desenvolvidos por essa equipe multidisciplinar que se encarrega da sua criação e oferta, com vistas ao desenvolvimento educacional dos estudantes, docentes e parceiros do Senai São Paulo.

#### **14.2. Metodologia e processo de desenvolvimento EaD**

A Escola Senai de Educação Online atua no desenvolvimento de novos cursos e unidades curriculares na modalidade a distância, na revisão dos já implantados, no apoio aos estudantes, docentes/tutores e coordenadores dos cursos regulares (aprendizagem industrial, técnico, graduação e pós-graduação), cursos de formação inicial e continuada, de aperfeiçoamento profissional, de qualificação profissional, cursos corporativos customizados, além dos programas voltados para a capacitação continuada dos colaboradores do SENAI - SP.

A Escola Senai de Educação Online está organizada em equipes multidisciplinares de trabalho, que atuam com etapas do Modelo ADDIE de Design Instrucional, sendo: Análise, Desenho (Planejamento), Desenvolvimento, Implementação e Avaliação.



**Figura 1.** Modelo ADDIE de design instrucional

Fonte: Própria

Nesse processo de construção colaborativa de cursos online, o papel de especialistas EaD e designers educacionais é fundamental para adequar o conteúdo “bruto” ao produto final, de acordo com as necessidades e cuidados que o modelo exige, tais como:

- a) linguagem dialógica: todo o material ou conteúdo desenvolvido pelos especialistas e docentes (conteudistas) passa por uma releitura e adequação da linguagem voltada para o público, modalidade e formato. A linguagem dialógica é uma estratégia utilizada para que haja comunicação direta com o estudante ao longo do curso e todo o material didático, promovendo a aproximação do leitor (estudante) e o conteúdo.
- b) objetos de aprendizagem: são recursos digitais com propósito educacional. O principal objetivo é apoiar o estudante em seu processo de aprendizagem. Podem ser textos, animações, vídeos, imagens, aplicações, games, entre outros.
- c) comunicação síncrona e assíncrona: diferentes ferramentas tecnológicas possibilitam a interação e a comunicação entre os participantes do curso de forma síncrona ou assíncrona. A comunicação síncrona é aquela que ocorre em tempo real entre os participantes. É o caso de aulas ao vivo por videoconferência. Para a comunicação assíncrona, as principais ferramentas são o Fórum e o Chat (bate-papo), onde a troca de mensagens não ocorre necessariamente em tempo real.
- d) mediação pedagógica: é a interação entre docente/tutor e estudante com o

propósito que provocar e promover a reflexão e a aprendizagem do estudante. Essa mediação ocorre durante discussões nos Fóruns ou feedbacks construtivos nas atividades individuais, principalmente em cursos colaborativos. O papel do docente/tutor é o de facilitador e orientador nesse processo. A proposta não é dar a resposta pronta para o estudante, mas sim o caminho para que encontre a solução.



**Figura 2.** Processo de construção colaborativa de cursos online

Fonte: Própria

Portanto, esta modalidade também prioriza a educação centrada no estudante, com atividades colaborativas e individuais, planejadas para que ocorram tanto no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como nos encontros (destinadas a aulas práticas, projetos e avaliações).

### 14.3. Modelo pedagógico

Os cursos e unidades curriculares ofertadas na modalidade a distância seguem a Metodologia Senai de Educação Profissional, baseada em competências.

São princípios norteadores dessa metodologia:

- a) aprendizagem mediada;
- b) interdisciplinaridade;
- c) contextualização;
- d) desenvolvimento de capacidades que sustentam competências;

- e) ênfase no aprender a aprender;
- f) aproximação da formação ao mundo real, ao trabalho e às práticas sociais;
- g) integração entre teoria e prática;
- h) avaliação da aprendizagem com função diagnóstica e formativa, e
- i) afetividade como condição para a aprendizagem significativa.

Da mesma forma que no presencial, nas unidades curriculares EaD, o desenvolvimento de tais competências se dá, principalmente, por meio das Situações de Aprendizagem, que contextualizam contextos do mundo do trabalho, propondo desafios para que os estudantes possam refletir e solucionar problemas de acordo com o material estudado. Essas Situações de Aprendizagem podem ser realizadas por meio de diferentes estratégias, como: situação problema, estudos de caso, projeto e pesquisa.

O material de estudos e as Situações de Aprendizagem são preparados e disponibilizados em Ambiente Virtual de Aprendizagem customizado, em diferentes formatos, tais como vídeos, simuladores, games, animações, textos, infográficos e ilustrações.

Para melhor organização dos estudos dos estudantes, tais unidades são disponibilizadas sequencialmente dentro calendário letivo do curso. Ao final de cada módulo, um encontro presencial (obrigatório) será realizado para a avaliação global das unidades (projeto integrador).

Além das unidades previstas no quadro de organização curricular, durante a primeira semana de aula, o estudante terá acesso ao espaço destinado à Ambientação do curso com um tutorial sobre as principais ferramentas de interação e comunicação, além do suporte e orientação da monitoria.

Para cada unidade, o estudante conta com um documento norteador para sua organização e realização das atividades. Esse documento é denominado Orientação de Estudos e tem como propósito sugerir a trilha de estudos para o estudante, desde o material para leitura, participação em fóruns, entregas das atividades, aulas ao vivo e encontros presenciais.

Além disso, a Orientação de Estudos contempla os prazos a serem cumpridos pelos estudantes e datas referentes aos momentos síncronos (aulas online ou presencial). Esse documento é fundamental para que a turma caminhe dentro de um mesmo cronograma e compreenda como deve ser organizado seu tempo de estudos.

#### **14.4. Atividades de tutoria**

A Instituição de Ensino optou por adotar o modelo colaborativo que preconiza a

atuação de docentes/tutores como mediadores em unidades curriculares desenvolvidas na modalidade a distância.

#### *14.4.1. Docente/tutor*

O docente/tutor tem o papel de promover a mediação pedagógica, orientação e condução das aulas síncronas e atividades assíncronas, de acordo com as situações de aprendizagem planejadas, estimulando a colaboração entre os participantes, além de solucionar dúvidas conceituais em relação ao tema trabalhado.

Para cada unidade curricular é alocado um profissional com formação acadêmica, titulação e experiência profissional específica no tema da unidade em questão, além da experiência comprovada com educação online.

A comunicação (mediação pedagógica) do docente/tutor e suas turmas ocorre por meio das ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem, tais como fórum, mensagem e chat..

Para subsidiar o trabalho do docente/tutor, será fornecida documentação pedagógica, incluindo plano de ensino, com informações sobre carga horária, pontuação de atividades e um plano para as aulas síncronas (ao-vivo), contendo sugestões de temas, objetivos, atividades e estratégias de mediação (ao-vivo), que podem ser aplicadas no momento do encontro. É importante salientar que essas sugestões são flexíveis, permitindo que os docentes/tutores personalizem conforme as necessidades dos participantes, contribuindo com suas experiências para tornar o processo mais significativo e produtivo.

Antes de iniciar a condução da unidade curricular, é recomendável que o docente/tutor analise cuidadosamente toda a documentação pedagógica e explore os materiais de estudo e atividades disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Isso permitirá que o docente/tutor se familiarize com o conteúdo e esteja preparado para desempenhar uma tutoria eficaz e assertiva.

Ao longo do desenvolvimento da unidade curricular, o docente/tutor é acompanhado pelo seu coordenador, bem como avaliado pelos estudantes por meio de pesquisa de satisfação aplicadas no momento das aulas síncronas e também disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem, o que gera dados para embasamento das ações corretivas e de aperfeiçoamento para o planejamento de atividades futuras.

#### *14.4.2. Monitor*

O monitor é o profissional que dá apoio à Instituição, ao docente/tutor e estudantes. É o responsável por orientar os estudantes desde o seu primeiro acesso, utilização das

ferramentas e navegação no curso.

O monitor está em constante contato com o docente/tutor para alinhamento e acompanhamento das turmas, utilizando-se de relatórios. Nesse acompanhamento, é possível verificar com antecedência os estudantes que ficam em atraso ou se distanciam da unidade curricular, sendo necessários contatos frequentes para lembrá-los das etapas e cronograma de aulas.

Essa assistência proativa visa evitar potenciais problemas que poderiam levar à evasão ou reprovação, promovendo um ambiente favorável ao engajamento contínuo dos participantes na modalidade EaD. Munindo os tutores e coordenadores com relatórios detalhados, a equipe de monitores identifica pontos de atenção, fornecendo informações valiosas para otimizar o acompanhamento dos estudantes e garantir o êxito acadêmico.

Vale destacar e diferenciar o papel do docente-tutor e do monitor neste modelo de educação a distância do Senai-SP. O tutor é docente que fará a mediação pedagógica e interação com os estudantes dentro da sala de aula (online ou presencial). Ele é o responsável pela condução, acompanhamento e avaliação de cada estudante ao longo do curso. O monitor é o responsável por dar apoio técnico aos estudantes (acesso ao AVA, utilização das ferramentas e dúvidas técnicas) e reforçar comunicados e avisos por ferramentas externas como WhatsApp, email, telefone. Docente/tutor e monitor trabalham em parceria para que a turma acompanhe as atividades propostas e calendário do curso.

#### **14.5. Conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias às atividades de tutoria**

A eficácia do Ensino a Distância está intrinsecamente vinculada às competências do docente/tutor em criar um ambiente de aprendizagem colaborativo e desenvolver uma identidade em grupo.

Para exercer a mediação pedagógica em uma unidade curricular, é necessário que o docente/tutor apresente uma gama de competências didático-pedagógica essenciais para o sucesso do processo educacional, tais como sólidos conhecimentos específicos da área de conhecimento, didáticos, interpessoais, linguísticos e de trabalho colaborativo em equipe e de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Essas habilidades formam a base para conduzir o processo de ensino e aprendizagem em um ambiente colaborativo e criativo.

A experiência dos docentes/tutores no exercício da docência na Educação a Distância é valorizada e sistematicamente acompanhada pela coordenação do curso. Essa prática não apenas contribui para identificar as dificuldades dos estudantes, mas também enriquece o processo de ensino e aprendizagem.

Os docentes/tutores possuem formação técnica na área de atuação e titulação mínima

de especialização Lato Sensu bem como capacitação em tutoria no ensino a distância.

Como já destacado anteriormente, o docente/tutor é acompanhado pelo seu coordenador, bem como avaliado pelos estudantes por meio de pesquisa de satisfação, aplicadas no momento das aulas síncronas e disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem, o que gera dados para embasamento das ações corretivas e de aperfeiçoamento para o planejamento de atividades futuras.

Vale destacar que a Instituição apoia a atuação dos docentes/tutores oferecendo programa de formação continuada tanto didática-pedagógica quanto atualização em novas ferramentas tecnológicas para proporcionar práticas criativas e inovadoras para a permanência e êxito dos estudantes.

#### **14.6. Ambiente virtual de aprendizagem**

O Senai -SP, por meio da Escola Senai de Educação Online, disponibiliza para as Faculdades do Senai-SP um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) totalmente customizado para o desenvolvimento das unidades curriculares indicadas na matriz curricular estabelecida para o Curso.

O AVA adotado é o Moodle onde são realizados o acompanhamento pedagógico dos estudantes e a guarda vitalícia de todas as ações realizadas durante o curso (logs de acesso, relatórios gerenciais, entrega de atividades diversas, mensagens e avaliações).

O AVA reúne as principais ferramentas para:

- a) interação entre tutores, monitores e estudantes (recursos síncronos e assíncronos, como fórum, quadro de avisos, mensagens internas no AVA com redirecionamento para contas externas de correio eletrônico);
- b) disponibilização de material didático com acessibilidade (textos em HTML 5 e em pdf, links, vídeos, áudios, simuladores e jogos);
- c) criação de espaços privados para atividades em equipe;
- d) criação de atividades individuais como entrega de arquivos e diversos tipos de testes, enquetes e pesquisas de opinião;
- e) rastreamento de acessos, entregas de atividades, participação em fóruns de discussão, emissão de relatórios qualitativos e quantitativos.

O AVA utiliza tecnologias de nuvem alocadas no Datacenter Azure da Microsoft que atende aos mais rigorosos requisitos de redundância da infraestrutura e de segurança da informação – CID (capacidade, integridade e disponibilidade). O serviço de suporte é de vinte quatro horas por dia, sete dias por semana e trezentos e sessenta e cinco dias por ano

(3x7x365). Esse ambiente é totalmente integrado com o Sistema de Gestão e Serviços Educacionais e Tecnológicos (SGSET), responsável pelo registro de todas as informações acadêmicas dos estudantes, desde sua inscrição no processo seletivo até a emissão de diploma e certificados.

A Instituição de Ensino Superior conta com o apoio da Gerência Sênior de Tecnologia da Informação (GSTI) do Senai-SP, responsável pela integridade do sistema e por contratos com empresas terceirizadas, que prestam serviços e garantem atualizações constantes de versão de softwares, acesso ininterrupto ao AVA, bem como escalabilidade dos recursos necessários, conforme demanda, como banda de acesso, espaço em disco e capacidade de processamento.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem é avaliado pelos usuários (estudantes, docentes/tutores, monitores, coordenadores e técnico-administrativos) através da autoavaliação institucional conduzida pela CPA e dos instrumentos de avaliação disponibilizados nas unidades curriculares.

Os dados das avaliações são compilados e encaminhados para a gestão do EaD, para as ações de melhoria contínua.

#### **14.7. Material didático**

O material didático utilizado nas unidades curriculares ofertadas na modalidade a distância é disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Estão organizados e apresentados de forma didática para melhor experiência de aprendizado do estudante. O material didático é composto por diferentes recursos, tais como:

- a) Livro didático: material para leitura, podendo ser textos básicos e complementares no formato pdf ou digital;
- b) Material Web: pacote “scorm” que centraliza desde o texto em html e outros objetos de aprendizagem (slide show, questionários, vídeos etc.);
- c) Videoaulas: aulas gravadas;
- d) Leitura complementar: materiais e artigos complementares e não obrigatórios;
- e) Simuladores e games: material interativo que simula uma situação real com diferentes desafios a serem praticados pelos estudantes.;
- f) Documentos norteadores do curso: orientação de estudos, manual do estudante, tutoriais do AVA etc.
- g) Configuração mínima para acesso material web online: para participar das aulas na modalidade EaD, o estudante deverá dispor de computador ou notebook com

acesso à internet banda larga, navegador de internet instalado e atualizado (Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Safari), webcam e microfone (recomendado), pois os conteúdos são apresentados no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), por meio de material multimídia, podendo incluir vídeos, animações, simulações, textos, etc. elaborados exclusivamente para o desenvolvimento do curso. O AVA também poderá ser acessado através de smartphones e tablets, considerada a necessidade de conclusão de algumas atividades obrigatórias da plataforma, que torna necessário o acesso a computador/notebook pelo estudante.

#### **14.8. Processos de controle de produção ou distribuição de material didático**

A elaboração e controle de produção do material didático são processos essenciais para garantir a qualidade e eficácia do aprendizado remoto.

Utilizando o Modelo ADDIE de Design Instrucional, que abrange Análise, Desenho (Planejamento), Desenvolvimento, Implementação e Avaliação, a Escola SENAI de Educação Online adota uma abordagem sistemática que guia cada etapa do processo.

Inicialmente, a equipe de produção do material didático realiza uma cuidadosa análise das necessidades educacionais, identificando objetivos de aprendizagem específicos para cada curso. Este estágio crítico estabelece a base para o desenvolvimento de conteúdo relevante e alinhado com os padrões educacionais.

A etapa de Desenho (Planejamento) envolve a colaboração entre especialistas na área de ensino, professores conteudistas, revisores, designers instrucionais e profissionais de mídia. Essa equipe multidisciplinar assegura que o conteúdo seja apresentado de maneira clara, envolvente e adaptada às características únicas da modalidade EaD.

Durante o Desenvolvimento, a criação do material didático é submetida a revisões sistemáticas para verificar a precisão do conteúdo, a clareza da comunicação e a acessibilidade do material. A validação pedagógica, realizada por especialistas e pela equipe multidisciplinar, garante que os objetivos educacionais sejam atingidos de maneira eficiente.

A Implementação compreende a integração do material didático à plataforma de ensino, passando por testes de usabilidade para garantir a aprendizagem.

Monitoramento constante e feedback dos estudantes são incorporados para aprimorar e ajustar o material ao longo do tempo. Desse ponto, o ciclo recomeça, como ilustra a Figura 3.



**Figura 3.** Processo de desenvolvimento de solução educacional

Fonte: Própria

Esse processo é acompanhado pelo escritório de processos e projetos, que utiliza de sistema informatizado de gerenciamento de projetos (Planner e Project), garantindo assim o desenvolvimento e oferta dos cursos e unidades curriculares conforme cronograma pré-estabelecido e indicadores definidos.

## 15. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) possibilitam experiências diferenciadas nos processos de ensino e de aprendizagem e asseguram a interatividade entre a coordenação, docentes e estudantes.

O Senai-SP, por meio do Programa de Formação de Educadores, orienta os docentes na utilização das ferramentas digitais, no contexto das metodologias ativas, com a finalidade de facilitar a construção da aprendizagem pelos estudantes. Algumas destas ferramentas e estratégias são:

- a) Plataforma colaborativa de jogos educacionais;
- b) Ferramenta para criação de quadros virtuais para organização de tarefas;
- c) Plataforma para criação e compartilhamento de apresentações interativas;
- d) Aplicativos para escritório e serviços;
- e) Criação de formulários eletrônicos compartilháveis;
- f) Aplicativo para criação e compartilhamento de relatórios interativos;
- g) Armazenamento de arquivos em nuvem;
- h) Podcasts;
- i) Vídeos online, acesso e armazenamento de vídeos em nuvem;
- j) Memes;
- k) Linguagem afetiva;
- l) Dinâmicas de integração;
- m) Sala de aula invertida.

Destacam-se os programas de formação para docentes e coordenação:

- a) Criação de formulários eletrônicos compartilháveis;
- b) Estratégias para engajamento em aulas remotas;
- c) Aplicativos para escritório e serviços:
  - Editor de textos;
  - Editor de planilhas eletrônica;

- Editor e apresentador de apresentações gráficas;
  - Armazenamento de arquivos em nuvem;
  - Acesso e armazenamento de vídeos em nuvem;
- d) Comunicação em Ambiente Virtual;
- e) Acessibilidade e Inclusão em Aulas Remotas;
- f) Formação de Tutores.

Cabe destacar que a Faculdade disponibiliza em suas instalações acesso à internet por meio de rede sem fio de comunicação de alta velocidade para docentes e estudantes.

Os equipamentos de informática com acesso à internet estão disponíveis para os docentes em ambiente de preparação de aulas e pesquisas. Para os estudantes, há computadores disponíveis em laboratórios e na biblioteca para consulta ao acervo e realização das atividades acadêmicas.

Os docentes e estudantes têm acesso a softwares educacionais da Microsoft, por meio de convênio firmado pelo Senai-SP, inclusive com a disponibilidade de e-mail institucional.

Em apoio às atividades da coordenação, além do e-mail corporativo, utiliza-se ferramenta de comunicação instantânea, para promover a interatividade entre a coordenação, docentes/tutores e estudantes. Tanto a coordenação, docentes e estudantes utilizam o Porta Educacional do Senai-SP. É uma plataforma digital que permite o registro e consulta de informações acadêmicas, como frequência, notas e conteúdos formativos.

Enfim, cabe reiterar que no currículo estão presentes ferramentas digitais para o desenvolvimento das unidades curriculares, entre elas os seguintes softwares e plataformas:

- a) Softwares estatísticos:
- Microsoft Excel 2019 Professional Plus Edition.
- b) Softwares para desenho técnico:
- AutoCAD 2021;
  - Autodesk Inventor Professional 2021.
- c) Desenvolvimento e Simulação de Circuitos Eletrônicos
- EAGLE Autodesk;
  - CADe SIMU;
  - Tinkercad;
  - SimulIDE;
  - Mikroc PRO for PIC;

- MPLAB X IDE.
  - IDE Arduino
  - Versis
- d) Software para gerenciamento de projetos:
- Microsoft Project 2021.
  - Microsoft Office Professional Plus 2019 - pt-br
- e) Software de automação:
- Altus Nexto/MasterTool;
  - Blue Plant;
  - Elipse Scada
  - TIA Portal V17;
  - RT Toolbox3;
  - FluidSIM\_P;
  - FluidSIM\_H.
- f) Plataforma de biblioteca digital:
- Pearson;
  - Base Pergamum;
  - Biblioteca Virtual.
- g) Plataforma de normas técnicas – ABNT.

## 16. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

A Faculdade Senai São Paulo – Campus Anchieta, poderá aproveitar conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva graduação, adquiridos em outros cursos de nível superior, no trabalho ou por outros meios, formais ou não-formais, mediante avaliação do estudante.

Cabe esclarecer que as ações serão realizadas em conformidade com o artigo 46 da Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, nos seguintes termos:

*“Para prosseguimento de estudos, a instituição de ensino pode promover o aproveitamento de estudos, de conhecimentos e de experiências anteriores, inclusive no trabalho, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação profissional ou habilitação profissional técnica ou tecnológica, que tenham sido desenvolvidos:*

- I. em qualificações profissionais técnicas e unidades curriculares, etapas ou módulos de cursos técnicos ou de Educação Profissional e Tecnológica de Graduação regularmente concluídos em outros cursos;*
- II. em cursos destinados à qualificação profissional, incluída a formação inicial, mediante avaliação, reconhecimento e certificação do estudante, para fins de prosseguimento ou conclusão de estudos;*
- III. em outros cursos e programas de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios formais, não formais ou informais, ou até mesmo em outros cursos superiores de graduação, sempre mediante avaliação do estudante; e*
- IV. por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional de pessoas.”*

Na abrangência do Projeto Verticaliza do Senai-SP, e de acordo com a Lei Federal lei nº 14.645, de 2 de agosto de 2023, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a educação profissional e tecnológica e articular a educação profissional técnica de nível médio com programas de aprendizagem profissional (...):

(...)

*§ 4º As instituições de educação superior deverão dar transparência e estabelecer critérios e procedimentos objetivos para o aproveitamento das experiências e dos conhecimentos desenvolvidos na educação profissional técnica de nível médio, sempre que o curso desse nível e o de nível superior sejam de áreas afins, nos termos de regulamento.” (NR)*

*“Art. 42-A. A educação profissional e tecnológica organizada em eixos tecnológicos observará o princípio da integração curricular entre cursos e programas, de modo a viabilizar itinerários formativos contínuos e trajetórias progressivas de formação entre todos os níveis educacionais.*

(...)

*§ 3º O Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) e o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST) orientarão a organização dos cursos e itinerários, segundo eixos tecnológicos, de forma a permitir sua equivalência para o aproveitamento de estudos entre os níveis médio e superior.”*

A avaliação será feita por uma comissão formada por docentes do curso com a coordenação do coordenador, especialmente designada pela direção da Faculdade, atendidas as diretrizes e procedimentos constantes no regimento.

## **17. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

### **17.1. Procedimentos de acompanhamento e de avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem**

#### *17.1.1. Pressupostos*

A proposta metodológica definida para esse curso enseja o desenvolvimento da avaliação por competências – tanto a formativa quanto a somativa – devendo, igualmente, privilegiar a proposta de situações-problema, simuladas ou reais, que exijam a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes. Faz-se necessário ressaltar que a avaliação deve ter como parâmetros gerais as competências do perfil profissional de conclusão apontados pelo Comitê Técnico Setorial.

A avaliação da aprendizagem é considerada meio de coleta de informações para a melhoria do ensino e da aprendizagem, tendo as funções de orientação, apoio, assessoria e não simples decisão final a respeito do desempenho do estudante.

Dessa forma, o processo de avaliação deverá, necessariamente, especificar claramente o que será avaliado, utilizar as estratégias e instrumentos mais adequados, possibilitar a autoavaliação por parte do estudante, estimulá-lo a progredir e a buscar sempre a melhoria de seu desempenho, em consonância com as competências explicitadas no perfil profissional de conclusão do curso.

No decorrer do processo formativo, os seguintes critérios serão observados:

- a) a avaliação não tem um fim em si mesma, mas insere-se como estratégia fundamental para o desenvolvimento de competências;
- b) a avaliação não enfocará aspectos isolados da teoria desvinculada da prática, sem estabelecer relações entre elas. Fomentará a resolução de problemas em que seja necessário mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes. Dessa forma, deverá enfatizar a proposição de situações, hipotéticas ou não, de ordem teórica e prática, que envolvem elementos relevantes na caracterização de desempenho profissional do Tecnólogo em Eletrônica Industrial;
- c) os resultados das avaliações deverão ser sempre discutidos com os estudantes, para que haja clareza sobre o pretendido e o alcançado.

### 17.1.2. Técnicas e instrumentos de avaliação

Nesse enfoque, as evidências sobre o desempenho dos estudantes nas situações de avaliação serão geradas a partir da aplicação de diversas técnicas, tais como:

- a) realização de atividades práticas;
- b) observação das atividades realizadas;
- c) arguição ou entrevista, com ou sem roteiros;
- d) gravação das ações realizadas em áudio e ou vídeo;
- e) aplicação de questionários, listas de exercícios, quiz;
- f) realização de dinâmicas de grupo, autoavaliação, games etc.

Além das técnicas de avaliação, devidamente selecionadas para gerar as evidências sobre o desempenho dos estudantes, serão utilizados instrumentos de avaliação diversificados, coerentes com as evidências a serem coletadas, que analisados permitem verificar o alcance dos critérios de avaliação estabelecidos, entre eles as provas teóricas e práticas, traduzidas por meio de:

- a) relatório técnico;
- b) portfólio físico (cadernos, diários de bordo) e digitais (blog, site, e-book, vídeos);
- c) ficha de observação;
- d) lista de verificação;
- e) questionários de múltipla escolha ou dissertativos, lista de exercício, quiz;
- f) atividades práticas em laboratórios e oficinas;
- g) games, mapas mentais entre outros.

Para estabelecer as técnicas e instrumentos de avaliação o docente deve considerar:

- a) os critérios estabelecidos no plano de ensino para cada capacidade em relação aos domínios cognitivo, psicomotor e afetivo;
- b) o tempo, a infraestrutura e os recursos disponíveis para o desenvolvimento da situação de aprendizagem;
- c) a presença de PcDs ou estudantes com necessidades especiais.

Além disso, deve-se incentivar a autoavaliação para que estudantes reflitam sobre seu desempenho ao longo da unidade curricular.

### 17.1.3. Critérios de avaliação

Os critérios de avaliação são parâmetros estabelecidos para julgamento, expressando a qualidade do desempenho esperado.

Na proposta de avaliação estabelecida para o Curso, os critérios de avaliação são definidos a partir das capacidades básicas, técnicas e socioemocionais, considerando a convergência com os padrões de desempenho estabelecidos no perfil profissional de conclusão.

Os critérios de avaliação servirão como parâmetros de julgamento e devem estar claramente definidos, explicitados e justificados, tanto para o estudante como para o docente.

Para o docente estabelecer os critérios de avaliação deve observar:

- a) O desempenho de cada capacidade em relação aos domínios cognitivo, psicomotor e afetivo;
- b) O desafio, o contexto, os dados fornecidos e as entregas a realizar, de acordo com a situação de aprendizagem estabelecida;
- c) Se a situação de aprendizagem gera evidências de processo e ou produto;
- d) O rol de conhecimentos selecionados e as estratégias de ensino estabelecidas.

Ao elaborar os critérios de avaliação o docente deve verificar se:

- a) Representam desempenhos observáveis;
- b) Estabelecem parâmetros objetivos que evitem interpretações quanto ao que será observado;
- c) Apresentam desempenhos menos complexos que a capacidade que lhe deu origem;
- d) São suficientes para verificar o desenvolvimento da capacidade.

### 17.1.4. Níveis de desempenho

A proposta de avaliação com base em competências estabelecida para o curso baseia-se em níveis de desempenho.

Os níveis de desempenho representam o grau de domínio do estudante em relação ao alcance das capacidades básicas, técnicas e socioemocionais, representando, tal como a nota ou conceito, a sua performance.

Não enfatiza notas ou valores por compreender que não há uma relação direta e possível entre desempenho e atribuição de valores que sejam fidedignamente

correspondentes.

Os níveis de desempenho estabelecidos para o curso são:

- a) Sou capaz de realizar com maestria, inclusive ensinar;
- b) Sou capaz de realizar com autonomia;
- c) Sou capaz de realizar parcialmente;
- d) Sou capaz de realizar com ajuda;
- e) Ainda não sou capaz de realizar.

#### *17.1.5. Síntese de desempenhos*

A avaliação é predominantemente formativa, que considera todas as produções do estudante e exige sua autoavaliação sistemática e periódica.

Serão utilizados, por período letivo, pelo menos três avaliações:

- a) Autoavaliação;
- b) Avaliação integradora;
- c) Avaliação do docente.

### **Autoavaliação**

A autoavaliação será realizada pelo próprio estudante que assume a responsabilidade de analisar o seu desempenho individual, referenciando-se nos critérios de avaliação planejados estabelecidos na situação de aprendizagem.

Por meio da autoavaliação espera-se que o estudante reflita sobre o que e como aprende, com o objetivo educacional de torná-lo capaz de regular sua própria aprendizagem, assumindo o protagonismo no processo de formação.

### **Avaliação integradora**

A avaliação integradora com ênfase interdisciplinar é inovadora e busca compreender o desempenho do estudante de forma holística, de maneira completa, na perspectiva do pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e atuação no campo profissional.

A avaliação integradora parte do princípio educativo da formação com base em competências que supera a fragmentação de conhecimentos. Alinhada a proposta

metodológica estabelecida para o desenvolvimento do perfil profissional de conclusão, a avaliação integradora busca evidenciar a compreensão e os impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes da ação do profissional em relação aos processos produtivos, gestão e incorporação de novas tecnologias.

### **Avaliação do docente**

A avaliação da aprendizagem realizada pelo docente é contínua, formativa e referenciada no perfil profissional de conclusão, nas capacidades básicas, técnicas e socioemocionais e nos conhecimentos da unidade curricular, sendo diagnóstica, formativa e somativa.

Do processo avaliativo realizado pelo docente cabe a realização do feedback construtivo colocado a serviço da aprendizagem do estudante.

#### *17.1.6. Menção final*

As três avaliações da unidade curricular (autoavaliação, avaliação integradora e avaliação do docente) serão sumarizadas em uma única menção final (MF).

$$MF = (0,2 * \text{Autoavaliação}) + (0,2 * \text{Avaliação integradora}) + (0,6 * \text{Avaliação do docente})$$

A Tabela 4 indica a correspondência entre o nível de desempenho e a menção final do estudante expressa em valor numérico.

<b>Níveis de desempenho</b>	<b>Valor (nota)</b>
Sou capaz de realizar com maestria, inclusive ensinar	100
Sou capaz de realizar com autonomia	80
Sou capaz de realizar parcialmente	70
Sou capaz de realizar com ajuda	50
Ainda não sou capaz de realizar	30

**Tabela 4.** Correspondência entre níveis de desempenho e valor (nota)

A promoção do estudante ocorrerá conforme Regimento da Faculdade, com a obtenção de nota final maior ou igual a cinquenta (50), nível de desempenho “sou capaz de realizar com ajuda”, e índice de frequência igual ou superior a setenta e cinco por cento (75%) das aulas dadas.

## **18. NÚMERO DE VAGAS**

O número de vagas é estabelecido a partir de pesquisas e estudos realizados periodicamente. Nessa perspectiva, pesquisas de mercado são realizadas com o intuito de analisar e interpretar as variações de demandas, com suas respectivas oscilações, tanto na esfera local quanto regional e nacional.

As turmas matriculadas iniciam o curso com um número mínimo que não comprometa o equilíbrio financeiro e máximo de 48 alunos, em regime anual.

## 19. CORPO DOCENTE E TUTORIAL

### 19.1. Núcleo docente estruturante

Considerando-se o disposto na Resolução CONAES nº 1 e no Parecer CONAES nº4, ambos aprovados em 17 de junho de 2010, que normatizam a institucionalização e o funcionamento do Núcleo de Docente Estruturante (NDE) de cada curso de graduação, tem-se a constituição pelo coordenador do curso que é responsável pela presidência e por membros do corpo docente, que exerçam liderança acadêmica no âmbito do curso, constatada na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, na experiência profissional e de mercado em outras dimensões estendidas como importantes pela Instituição, a exemplo dos resultados das avaliações pela CPA, que possuem maior carga horária e tempo de magistério na instituição, e que atuem no desenvolvimento do curso.

O NDE atua na elaboração e na atualização do PPC, com base nas demandas oriundas dos colegiados do curso e da avaliação institucional. É verificada, também, a avaliação da aprendizagem na formação do estudante, de maneira a ter um mapeamento de seu desempenho ao longo do seu processo formativo. O resultado dessas ações visa à construção do perfil do egresso estabelecido nesse Projeto Pedagógico, considerando, principalmente, as Diretrizes Curriculares Nacionais e as novas demandas do mundo do trabalho.

As atribuições do NDE consistem em:

- a) Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- b) Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- c) Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- d) Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação;
- e) Atualizar periodicamente o projeto pedagógico do curso;
- f) Supervisionar as formas de avaliação e acompanhamento do curso, verificando o impacto da avaliação de aprendizagem na formação do estudante;

- g) Realizar a análise do perfil do egresso, de forma contínua e permanente, verificando sua adequação às Diretrizes Curriculares Nacionais;
- h) Analisar e avaliar os Planos de Ensino das unidades curriculares;
- i) Promover a integração horizontal e vertical do curso, respeitando a estrutura e os módulos estabelecidos no projeto pedagógico;
- j) Acompanhar as atividades do corpo docente, recomendando à coordenação do curso a indicação ou substituição de docentes, quando necessário;
- k) Exercer demais atribuições que lhes são explícitas ou implícitas conferidas pela legislação vigente.

A Instituição definiu as atribuições e os critérios de constituição do NDE, atendidos, no mínimo, os seguintes:

- a) Ser constituído por um mínimo de 5 (cinco) professores pertencentes ao corpo docente do curso;
- b) Ter, pelo menos, 60% de seus membros com titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação stricto sensu;
- c) Ter todos os membros em regime de trabalho de tempo parcial ou integral, sendo pelo menos, 20% em tempo integral;
- d) O presidente do NDE nato deverá ser o coordenador do curso;
- e) Assegurar estratégia de renovação parcial dos integrantes do NDE de modo a assegurar continuidade no processo de acompanhamento do curso.

Do NDE participam os docentes, sendo a sua presidência realizada pela coordenação do curso, conforme Portaria nº 15/2023 da Diretoria Acadêmica.

A composição do NDE está indicada na Tabela 5.

<b>Representação</b>	<b>Titulação</b>	<b>Membro</b>
Coordenador do curso	Mestre	Ricardo Alexandre Carmona
Representante do corpo docente	Doutor	Leandro Poloni Dantas
Representante do corpo docente	Doutora	Danielle Miquilim
Representante do corpo docente	Mestre	Fernando Simplício de Sousa
Representante do corpo docente	Mestre	Marcones Cleber Brito da Silva

**Tabela 5.** Composição do NDE

As atribuições do NDE estão indicadas no Regimento da Faculdade.

## 19.2. Equipe multidisciplinar

A Instituição de Ensino entende o contexto e a complexidade da Educação Superior e da Educação a Distância requerem esforço de equipes multidisciplinares com contribuições de profissionais de diferentes áreas do conhecimento que consigam dialogar com profissionais de outras áreas, a fim de relacionar seus conhecimentos e experiências aos objetos de estudo em uma abordagem integradora.

A Equipe Multidisciplinar é composta por profissionais com formação em diferentes áreas do conhecimento, experiência em ensino e pesquisa na área da Educação a Distância e experiência docente no ensino superior nas modalidades presencial e a distância.

No modelo institucional, a Equipe Multidisciplinar é responsável pela concepção, produção, acompanhamento e disseminação de tecnologias, de metodologias e de recursos educacionais para a educação a distância.

Para o alcance de seus objetivos, tem como base os seguintes eixos de atuação:

- a) Promoção de metodologias diferenciadas e inovadoras mediadas pela tecnologia;
- b) Estímulo ao estudo e à pesquisa sobre temas relacionados ao uso inovador das tecnologias educacionais nas diferentes áreas e contextos;
- c) Formação continuada de professores e tutores no aspecto metodológico, instrumental e de competências para atuação no âmbito acadêmico;
- d) Desenvolvimento de produtos ou de serviços acadêmicos, de práticas e de metodologias diferenciadas de ensino, aprendizagem e avaliação para os cursos e programas ofertados
- e) Engajamento em ações inovadoras institucionais para melhorias dos produtos e serviços vinculados aos cursos ofertados.

No âmbito do Curso, a Equipe Multidisciplinar, em conjunto com a coordenação do curso, estabelece o protótipo da unidade curricular os materiais didáticos específicos, considerando as especificidades da área e os objetivos propostos definidos no Projeto Pedagógico do Curso.

Em relação ao desenvolvimento e à produção de materiais didáticos, perpassando também pelas questões de tecnologias, de metodologias e de recursos educacionais para a educação a distância, a Equipe Multidisciplinar conta com a indicação, pelo coordenador, de docentes que pertencem à Instituição ou de docentes externos para a produção do material didático.

A Equipe Multidisciplinar está designada por meio da Portaria nº 17/2023 da Diretoria Acadêmica.

A equipe multidisciplinar está indicada na Tabela 6.

---

<b>Membros</b>
Adilson Moreira Damasceno
Adriana de Souza Farias
Adriane Treitero Consolo
Cláudia Baroni Savini Ferreira
Leonardo de Sousa Ribeiro
Melissa Rocha Gabarrone
Thiago Tadeu Amici
Thais Barbosa Reis

**Tabela 6.** Composição da Equipe Multidisciplinar

### 19.3. Equipe de apoio educacional

A equipe de apoio educacional é constituída por profissionais com a função de dar suporte à docentes e estudantes durante o desenvolvimento do curso.

A equipe de apoio pedagógico está indicada na Tabela 7.

---

<b>Nome</b>	<b>Formação</b>	<b>Função</b>
Claudete Aparecida Silva Rodrigues	Administração de Empresas	Assistente de serviços administrativos
Denise Oetterer Arruda Militello	Pedagogia e Fonoaudiologia	Coordenadora de atividades pedagógicas
Elida Carolina Dos Santos Costa	Publicidade e Propaganda	Assiste de apoio técnico
Felipe Dorn Coelho Barroso	Biblioteconomia e Ciência da Informação	Bibliotecário
Oswaldo Henriques de Souza Junior	Tecnologia em Automação Industrial	Assistente de apoio técnico
Ricardo Alexandre Carmona	Mestrado em Engenharia Biomédica	Coordenador de atividades técnicas – curso superior
Tamara Cristiane Pereira de Souza	Letras	Gerente administrativa e financeira
Tatiana Ferreira Dos Santos Nachef	Pedagogia	Analista de qualidade de vida

**Tabela 7.** Composição da equipe de apoio educacional

## **19.4. Coordenação**

### *19.4.1. Formação acadêmica*

A coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial é exercida pelo prof. Ricardo Alexandre Carmona.

O percurso acadêmico da coordenação destaca-se por sua sólida formação educacional. Inicialmente, graduou-se em Engenharia Mecânica com Ênfase em Automação e Controle - Mecatrônica pela Universidade de Mogi das Cruzes, em 2002, consolidando uma base robusta de conhecimentos na área.

Sua trajetória acadêmica alcançou novos patamares com a conclusão do mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade de Mogi das Cruzes, em 2007, onde aprofundou seus conhecimentos e habilidades técnicas na área de reabilitação e reeducação motora, por meio de andador automatizado.

Em complemento, realizou uma Pós-graduação Lato Sensu em Planejamento, Implementação e Gestão da EaD, pela Universidade Federal Fluminense, em 2017, subsidiando projetos educacionais na modalidade.

Esse extenso percurso educacional não apenas evidencia o comprometimento da profissional com o desenvolvimento acadêmico, mas também destaca sua expertise em áreas cruciais, contribuindo significativamente para seu campo de atuação.

### *19.4.2. Experiência profissional*

Desde 2003, atua como docente, passando por diversas instituições de educação profissional e superior. Em 2003, atuou como docente de Cursos de Aprendizagem Industrial, na área de eletroeletrônica, no SENAI São Paulo, bem como em cursos de engenharia da Universidade Bandeirante de São Paulo - UNIBAN. Em 2007, assumiu a direção do instituto politécnico da UNIBAN, sendo responsável pelos estudantes dos cursos de Engenharia, ofertados nos campi Osasco, São Bernardo do Campo e Morumbi. Em 2009, retorna ao SENAI São Paulo, como docente do curso Técnico em Eletroeletrônica, como também retorna à sua função como docente de ensino superior, na Instituição Universidade Nove de Julho – UNINOVE. Em 2011, assume a docência em ensino superior na Centro Universitário Estácio, ministrando em cursos de Engenharia. Em 2017, assume aulas nas Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU, também atuando em cursos de Engenharia. Em paralelo, de 2013 a 2022 atuou como Especialista em Educação Profissional, na Sede do SENAI São Paulo, diretamente em projetos estratégicos, focados na educação superior.

Em 2022, assumiu a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica

Industrial na Faculdade SENAI São Paulo – Campus Anchieta – Vila Mariana, evidenciando sua ascensão e reconhecimento na área educacional.

Com uma extensa área de atuação, suas especialidades abrangem desde reabilitação e reeducação motora, como também projetos sociais com foco no desenvolvimento de habilidades socioemocionais e comportamentais.

Seu escopo de atuação demonstra profundo conhecimento e experiência em diversos aspectos nas áreas de eletrônica e automação, desde 2003, consolidando-se como uma profissional experiente e essencial na gestão do curso.

O currículo do coordenador pode ser acessado na Plataforma Lattes <http://lattes.cnpq.br/0705523553879247>

#### *19.4.3. Atuação do coordenador*

A atuação do Coordenador baseia-se nos princípios éticos das relações humanas e profissionais, adotando gestão participativa em colaboração estreita com docentes e estudantes do curso.

O foco está na promoção ativa do estudo, na estimulação da criação intelectual e no desenvolvimento do espírito científico, além de incentivar o pensamento reflexivo e crítico.

A responsabilidade da administração acadêmica abrange desde o período de matrículas até o término do período letivo.

No que diz respeito às orientações à equipe de profissionais, a coordenação utiliza estratégia para integrar todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem.

O acompanhamento do trabalho do corpo docente e dos tutores é conduzido por meio de reuniões técnico-pedagógicas, proporcionando uma gestão dinâmica e alinhada aos objetivos educacionais do curso.

Em relação às atribuições da Coordenação de Curso, cabem-lhe:

a) Quanto à coordenação pedagógica e à Equipe Multidisciplinar:

- Discussão sobre as questões didático-pedagógicas.
- Análise e discussão de metodologias para o desenvolvimento das unidades curriculares nas modalidades presencial e a distância.
- Discussão e acompanhamento da produção de conteúdo das unidades curriculares do curso.
- Elaboração de ementas, determinação de bibliografias e atualização contínua do PPC;

- Avaliação contínua dos processos pedagógicos e administrativos, por meio de plano de ação documentado e compartilhado;
- Definição do calendário das atividades avaliativas;
- Proposição e implementação de projetos de pesquisa e extensão, favorecendo a integração e a melhoria contínua.
- Promoção e implementação de seminários, grupos de estudos e outros programas de aperfeiçoamento do corpo docente e do corpo discente.

b) Quanto ao corpo docente:

- Atribuição de unidades curriculares aos professores responsáveis;
- Entrevista para seleção e contratação de professores;
- Apresentação e discussão dos objetivos do curso bem como do perfil do estudante ingressante com o NDE, os docentes e os tutores;
- Discussão sobre o perfil do profissional que se quer formar;
- Discussão sobre as questões didático-pedagógicas previstas devidamente implementadas no PPC;
- Orientação aos docentes quanto ao planejamento, presidindo as reuniões do período de planejamento, as reuniões pedagógicas regulares e as dos colegiados do curso;
- Acompanhamento das atividades acadêmicas mediante análise dos planos de ensino, visando ao seu cumprimento;
- Atendimento ao professor que estiver com problemas, dúvidas ou apresentar sugestões;

c) Quanto ao corpo discente:

- Explicitação dos objetivos do Curso, buscando orientar o estudante quanto à carreira e à sua formação profissional;
- Acompanhamento de situações que exijam sua intervenção;
- Atendimento ao estudante buscando dirimir dúvidas sobre as questões didático-pedagógicas e administrativas ou fazer o seu encaminhamento à instância adequada;
- Orientação aos estudantes quanto ao funcionamento do curso, processos de avaliação, esclarecendo seu papel nesse processo.

d) Quanto à Secretaria de Controle e Registros Acadêmicos:

- Análise dos currículos de estudantes transferidos, observando matrizes curriculares e conteúdos programáticos;
- Verificação dos prontuários dos estudantes quando surgem casos especiais, tais como retorno com trancamento de matrícula há mais de dois anos, transferências, adequação de ofertas de unidades curriculares etc.

#### *19.4.4. Regime de trabalho do coordenador do curso*

A coordenação do curso, nomeada por ato do Diretor Acadêmico do Ensino Superior, possui regime de trabalho comprovado por meio da Carteira de Trabalho, com um vínculo funcional de 40 horas (tempo integral).

Essa carga horária integral permite resposta eficiente às demandas do curso, abrangendo as necessidades dos estudantes, docentes e representatividade nos colegiados.

A coordenação adota plano de ação detalhado, que delinea suas atribuições, aborda a gestão tanto do corpo docente quanto do corpo discente e explicita estratégias específicas de administração. Essa abordagem estruturada não apenas assegura a eficácia das operações acadêmicas, como promove gestão transparente e eficiente para o curso.

### **19.5. Corpo docente: titulação**

O corpo docente do curso é formado por profissionais altamente qualificados, com titulação e experiência profissional compatíveis com as unidades curriculares que integram a estrutura curricular.

A qualificação dos docentes na área da unidade curricular permite análise cuidadosa do conteúdo formativo, capacidades e conhecimentos, sobretudo em relação aos objetivos e ao perfil profissional de conclusão do egresso, favorecendo a proposição de situações de aprendizagem desafiadoras que garantam o sucesso da formação profissional e acadêmica dos estudantes.

Ao facilitar o acesso dos estudantes a conteúdos de pesquisa de ponta e demais publicações, para além das referências propostas, alinhando-os aos objetivos e ao perfil do egresso, o docente promove o desenvolvimento de habilidades como raciocínio crítico, análise de informações, resolução de problemas e tomada de decisões, competências essas demandadas pelo mercado de trabalho.

A interação direta e mediadora entre docentes e estudantes na busca de soluções a problemáticas industriais relacionadas ao contexto de trabalho, com apoio de estratégias

inovadoras de aprendizagem como grupos de estudo e pesquisa, incentivam a construção de competências e saberes, potencializam novas publicações e difusão do conhecimento tecnológico.

As informações atualizadas com a titulação do corpo docente encontram-se em documentação específica disponível na Faculdade.

#### **19.6. Regime de trabalho do corpo docente do curso**

O regime de trabalho do corpo docente estabelecido nos regimes parcial e integral atendem o desenvolvimento da estrutura curricular do curso construída a partir do perfil profissional do egresso.

Para o estabelecimento do regime de trabalho do corpo docente considerou-se que esse deve atender integralmente as demandas do Curso.

A dedicação à docência é o alicerce do processo, permitindo que os docentes proponham planos de ensino que vão além da transmissão de conhecimentos, mas permitam o desenvolvimento de competências profissionais e habilidades como o estímulo ao pensamento crítico para a formação integral dos estudantes.

Além da sala de aula, os docentes participam de forma ativa do Colegiado, comprometido com a gestão acadêmica, possibilitando a contribuição efetiva para a tomada de decisões institucionais.

O tempo dedicado à docência para pensar e refletir sobre o processo de ensino e de aprendizagem, que culminará na consolidação do plano de ensino, constitui elemento essencial para a definição do regime de trabalho. Assegura que as unidades curriculares se alinhem aos objetivos educacionais e atendam às expectativas dos estudantes. Implica não apenas na proposição criteriosa das situações de aprendizagem, mas também no estabelecimento de metodologias e estratégias inovadoras que promovam uma aprendizagem eficaz.

O regime de trabalho estabelecido permite preparar e corrigir os instrumentos de avaliação, fundamentais para avaliar o progresso dos estudantes, orientado em uma perspectiva formadora que garanta feedback construtivo e possibilite o aprimoramento contínuo.

A existência de documentação detalhada sobre as atividades individuais dos professores representa um compromisso com a transparência e garantia da qualidade do processo. Esses registros não apenas fornecem um panorama claro das responsabilidades assumidas, mas também servem como base para avaliações institucionais e para o desenvolvimento profissional contínuo.

Dessa forma, o regime de trabalho do corpo docente não apenas responde à demanda existente, mas também estabelece uma base sólida para a excelência acadêmica e o aprimoramento constante da qualidade educacional oferecida pela instituição.

Em relação a carga horária do docente, cabe destacar:

- a) É concedido adicional de hora-atividade de vinte por cento (20%), para remuneração do trabalho do docente no desenvolvimento de tarefas básicas necessárias ao ato de ministrar aulas, tais como preparação de aulas, realização e correção de avaliações, ficando o local a escolha do professor;
- b) Vinte e cinco por cento (25%) da jornada semanal do docente são destinadas a atividades pedagógicas fora de sala de aula;
- c) A participação do docente em núcleo docente estruturante ou CPA será atribuída 1 hora/aula semanal;
- d) É atribuída 1 hora/aula semanal destinada à Coordenação dos Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC, quando houver;
- e) É atribuída 1 hora/aula semanal destinada à Coordenação de Trabalho de Iniciação Científica.

A partir do efetivo acompanhamento das atividades docentes, realiza-se a gestão dos processos para serem utilizados no planejamento em busca da melhoria contínua, realizando as adequações, caso necessário, para os próximos períodos letivos.

As informações atualizadas sobre o regime de trabalho do corpo docente para o curso encontram-se em documentação específica disponível na Faculdade.

### **19.7. Experiência profissional do docente**

A experiência do corpo docente no mercado de trabalho proporciona aos estudantes a possibilidade de compreender com profundidade o exercício da profissão, por meio da contextualização, problematização da teoria e aplicação prática dos saberes tecnológicos.

A ponte entre os saberes acadêmicos e aplicação no campo profissional oferece aos estudantes aprendizagens significativas, preparando-os para enfrentar os desafios profissionais.

Ao trazer para a sala de aula casos reais e exemplos práticos de sua experiência profissional, o docente não apenas fortalece a relação entre teoria e prática, mas também promove o pensamento crítico dos estudantes.

Pelo contato permanente com a evolução da área profissional, o docente mantém-se atualizado tecnologicamente. A experiência profissional do docente cria um ambiente de

aprendizagem dinâmico.

A proposição de situações de aprendizagem desafiadoras e contextualizadas formuladas a partir da experiência profissional, incentiva o estudante na busca por soluções inovadoras, o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais e habilidades de análise, síntese, avaliação e aplicação dos saberes tecnológicos de maneira reflexiva e adaptável.

Essa abordagem educacional contextualizada com situações do mundo do trabalho, contribui para a formação profissional e desenvolvimento de competências. Prepara o estudante para enfrentar desafios cada vez mais complexos da área industrial e em constante evolução, impactados pelas mudanças tecnológicas e organizacionais.

Dessa forma, o foco na aplicabilidade da base tecnológica a partir da experiência profissional do corpo docente com a área profissional, balizando-se nas competências estabelecidas para o perfil do egresso, alinhado aos objetivos e conteúdos formativos estabelecidos na estrutura curricular, proporciona ao estudante, formação acadêmica de excelência, atualizada com a demandas da área profissional.

A experiência profissional docente é valorizada e acompanhada sistematicamente pela coordenação do curso.

As informações atualizadas sobre a experiência profissional docente para o curso encontram-se em documentação específica disponível na Faculdade.

#### **19.8. Experiência no exercício da docência superior**

O corpo docente com vasta experiência na docência do Curso Superior, permite que desempenhe papel essencial na promoção do processo de aprendizagem.

Essa experiência permite identificar os desafios acadêmicos e pessoais dos estudantes, suas dificuldades de aprendizagem. Facilita a promoção de estratégias e iniciativas para superar barreiras, assegurando ambiente educacional inclusivo e propício ao aprendizado.

A habilidade de propor e apresentar as situações de aprendizagem aos estudantes de maneira acessível, com linguagem técnica e aderente às características da turma, é uma competência valorizada para o exercício da docência. A capacidade de adaptar a comunicação ao perfil dos estudantes, promove a participação ativa e favorece o desenvolvimento das competências do perfil profissional do egresso. A adequação do nível de fala ao do interlocutor, considerando a diversidade de estilos de aprendizagem, contribui para a construção de ambiente educacional estimulante e envolvente para a aprendizagem dos estudantes.

O cuidado com a comunicação e a seleção da estratégia didática para abordagem do conteúdo formativo tem como ponto de partida o momento do planejamento de ensino, culminando com a proposição de situações de aprendizagem contextualizadas e desafiadoras a serem apresentadas aos estudantes.

A experiência na docência do superior é concretizada pela estrutura, proposição e desenvolvimento de situações de aprendizagem constituída por conjunto de ações que orientam a prática docente na sala de aula. As situações trazem consigo um conjunto de informações técnico-educacionais que permitem:

- a) A mobilização de saberes;
- b) A motivação do estudante;
- c) A resolução de problemas;
- d) A circulação da informação no ambiente pedagógico;
- e) O incentivo ao pensamento criativo;
- f) A significância para o trabalho e para a vida.

A experiência na docência do superior é traduzida na adoção de princípios que pautam a prática docente para o desenvolvimento das competências dos estudantes:

- a) Integração entre teoria e prática;
- b) Interdisciplinaridade;
- c) Aprendizagem significativa;
- d) Incentivo ao pensamento criativo e inovação;
- e) Ênfase no aprender a aprender;
- f) Mundo do trabalho e práticas sociais;
- g) Mediação da aprendizagem;
- h) Avaliação da aprendizagem;
- i) Uso de tecnologias educacionais;
- j) Incentivo ao pensamento crítico e à inovação.

É importante destacar que a experiência na docência do superior favorece a realização da avaliação a serviço da aprendizagem, em suas três funções: diagnóstica, formativa e somativa, com caráter complementar, sistêmico e processual.

Essa abordagem é evidenciada quando o docente planeja cuidadosamente a avaliação que realizará, com objetivo de identificar, mensurar, investigar e analisar não apenas o desempenho dos estudantes em relação ao desenvolvimento de suas capacidades,

mas também para fornecer uma retroalimentação valiosa sobre os processos de ensino e aprendizagem.

A análise dos resultados avaliativos permite validar ou corrigir a trajetória didático-pedagógica proposta para a jornada formativa.

Na perspectiva da ação docente, a postura desejada é a de líder, responsável pelo ensino, com capacidade de mediar o processo de aprendizagem, atribuir significado aos conhecimentos formativos, atento às inovações tecnológicas e ao constante aprimoramento pedagógico, facilitador da excelência educacional.

A experiência no exercício da docência superior é valorizada e acompanhada sistematicamente pela coordenação do curso.

As informações atualizadas sobre a experiência no exercício da docência superior para o curso encontram-se em documentação específica disponível na Faculdade.

### **19.9. Experiência no exercício da docência e tutoria na educação a distância**

O modelo adotado pelo Senai-SP preconiza a atuação de docentes/tutores como mediadores do processo educacional e de aprendizagem.

No contexto da Educação a Distância, a experiência do corpo docente e tutoria desempenham papéis fundamentais no sucesso do processo educacional.

Esse corpo de profissionais domina o ambiente virtual de aprendizagem e possui bagagem valiosa que se reflete no compartilhamento de informações e experiências em práticas eficazes para a promoção da aprendizagem.

A experiência do corpo de docentes/tutores na Educação a Distância facilita a identificação de possíveis barreiras a serem enfrentadas pelos estudantes na trajetória acadêmica. Por meio de análises de desempenho, participação em fóruns e atendimento personalizado, as dificuldades individuais dos estudantes são identificadas e sanadas.

Na prática docente/tutor em EaD, a identificação das dificuldades de aprendizagem dos estudantes é evidenciada por meio da análise constante das interações online, participação em fóruns e chats, acompanhamento das atividades e avaliações. Além disso, a observação atenta dos resultados individuais e a disponibilidade para comunicação individualizada contribuem para reconhecer os desafios e propor atividades para a superação de obstáculos de aprendizagem.

A construção de situações de aprendizagem de acordo com os perfis e interesses dos estudantes e das características do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) devidamente parametrizado para o Curso, permite a seleção cuidadosa de recursos didáticos, como vídeos, apresentações interativas e textos que promovam a mobilização e o desenvolvimento de

competências. A abordagem da situação de aprendizagem é ajustada de acordo com o feedback dos estudantes na sua resolução e no acompanhamento formativo da avaliação.

A contextualização das situações de aprendizagem é enriquecida por meio de exemplos e pode ser evidenciada na prática docente/tutor em EaD ao incorporar casos reais, estudos de caso e exemplos práticos nos materiais didáticos de apoio. O uso de situações do cotidiano profissional relacionados ao conteúdo formativo torna a base conceitual tangível, facilitando a compreensão e aplicação prática.

Quando se trata da adoção de práticas inovadoras e exitosas, a experiência do corpo de docentes/tutores na Educação a Distância é evidenciada pela implementação eficaz de estratégias inovadoras. A integração de tecnologias educacionais, o uso criativo de recursos multimídia e a utilização de ambientes virtuais dinâmicos demonstram a adaptabilidade desses profissionais e o compromisso da Instituição com a excelência do ensino.

A prática docente/tutor em EaD a serviço da aprendizagem é evidenciada com a proposição de atividades específicas de acordo com os estilos de aprendizagem, favorecendo os estudantes com dificuldades. Nesse sentido, incluem-se sessões de revisão online e a criação de grupos de apoio e demais ações que criem condições para o aprender a aprender.

O uso estratégico dos resultados de avaliação nas suas funções diagnóstica, formativa e somativa nos momentos em EaD é evidenciado pela análise cuidadosa dos resultados. Os docentes/tutores ajustam os métodos de ensino, revisitam determinados tópicos, oferecem sessões de reforço ou adaptam estratégias pedagógicas para sanar as dificuldades identificadas nos instrumentos de avaliação.

Na prática docente/tutor em EaD, o papel de liderança é evidenciado na responsabilidade sobre o seu plano de ensino, na proposição das atividades pedagógicas, no compartilhamento de informações e boas práticas com os demais educadores do processo. A instituição incentiva a publicação autoral de recursos didáticos, fomenta a participação dos docentes/tutores em conferências presenciais e virtuais que tragam contribuições notáveis para o processo educacional e o avanço da educação a distância.

As informações atualizadas sobre a experiência no exercício da docência e tutoria na educação a distância encontram-se em documentação específica disponível na Faculdade.

#### **19.10. Titulação e formação do corpo de docentes e tutores na educação a distância**

A qualidade do processo educacional na educação a distância é fortemente influenciada pela titulação e formação do corpo de docentes/tutores, que desempenham um papel essencial no apoio ao processo de aprendizagem dos estudantes.

A titulação dos docentes/tutores evidencia que todos são graduados na área das

unidades curriculares pelas quais são responsáveis. Essa conexão direta entre a formação acadêmica do docente/tutor e o campo de estudo do Curso é essencial para oferecer suporte efetivo e orientação especializada aos estudantes.

Além disso, destaca-se que a maioria dos tutores possui titulação obtida em pós-graduação *stricto sensu*, demonstrando o compromisso da Instituição e o comprometimento com a busca constante por conhecimento especializado. A formação em nível de pós-graduação proporciona aos docentes/tutores visão ampliada dos saberes tecnológicos, aprimorando as interações com os estudantes e contribuindo para a excelência do ensino a distância.

No contexto do EaD, o docente/tutor desempenha papel fundamental, sendo facilitador da aprendizagem, orientador acadêmico e agente motivador, estimulando a participação ativa e o fornecimento de feedback construtivo. Sua atuação vai além da mera transmissão de saberes, mas envolve o desenvolvimento de competências e habilidades que promovam a autonomia do estudante, o pensamento crítico e inovador.

Dessa forma, a titulação e a formação específica dos docentes/tutores são considerados pela Instituição como elementos essenciais na garantia de uma experiência educacional eficaz e valiosa para os estudantes no ambiente virtual de aprendizagem.

As informações atualizadas sobre a titulação e formação do corpo de docentes e tutores na educação a distância encontram-se em documentação específica disponível na Faculdade.

#### **19.11. Interação entre tutores, docentes e coordenadores de curso a distância**

A interação entre tutores, docentes e coordenador de curso na Educação a Distância é fundamental para o sucesso educacional, pois estabelece uma rede colaborativa que promove a eficácia do processo de ensino e de aprendizagem.

Essa interação acontece de diversas formas, iniciando no momento da elaboração do Projeto Pedagógico do Curso pela constituição do Comitê Interno de Especialistas, no planejamento do ensino e na definição dos objetos educacionais de aprendizagem de forma colaborativa e integrada.

No Projeto Pedagógico do Curso há uma interação explícita que garante a mediação e a articulação entre tutores, docentes e o coordenador do curso. Isso se concretiza por meio da definição clara de responsabilidades, da estruturação de canais de comunicação eficazes e da inclusão de momentos específicos para reuniões e discussões conjuntas, todas planejadas e previstas em calendário. A interação ocorre de maneira colaborativa, proporcionando um ambiente propício para troca de experiências, alinhamento de estratégias

pedagógicas e acompanhamento conjunto do desenvolvimento do curso.

Além disso, o planejamento da coordenação devidamente documentado, inclui procedimentos para a comunicação regular, tanto síncrona quanto assíncrona, permitindo que tutores, docentes e coordenadores estejam sempre atualizados. A documentação dessas interações contribui para a transparência e eficiência na gestão do curso a distância, e cria um ecossistema propício para a resolução ágil a eventuais desafios.

Como prática contínua, são realizados acompanhamentos e avaliações periódicas para a identificação de problemas que possam limitar o sucesso educacional. Esses acompanhamentos detectam possibilidades de ajustes e melhorias de forma contínua, garantindo que a interação entre tutores, docentes e coordenadores esteja alinhada com os objetivos educacionais estabelecidos.

A avaliação contínua não apenas identifica desafios, mas também destaca boas práticas que podem ser disseminadas e replicadas para fortalecer a colaboração e boas práticas entre os atores educacionais.

#### **19.12. Produção científica, cultural, artística ou tecnológica**

A produção científica desempenha papel fundamental no impulsionamento do desenvolvimento da Indústria e da sociedade como um todo.

A interação dinâmica entre a produção científica, a indústria e a sociedade criam um ciclo virtuoso de descobertas, promovem aumento da eficiência e a competitividade da Indústria e abre portas para soluções inovadoras que impactam e beneficiam positivamente a qualidade de vida da sociedade.

Comprometida com a promoção da excelência acadêmica e pesquisa de vanguarda, a Faculdade destaca-se por seu firme compromisso em incentivar e proporcionar oportunidades para que seus docentes realizem publicações científicas significativas.

Por meio de programas de incentivo à pesquisa, financiamento dedicado e suporte estruturado, a instituição cultiva um ambiente que estimula a produção de conhecimento inovador.

Reconhecendo a importância da disseminação do saber, a instituição não apenas encoraja ativamente seus educadores a se engajarem em pesquisas de ponta, mas também facilita os meios para que eles compartilhem suas descobertas com a comunidade acadêmica e a sociedade em geral.

Do total de professores do curso, todos publicaram nos últimos três anos, e pelo menos 50% dos docentes publicaram nesse período, no mínimo, 9 produções científicas.

Os documentos comprobatórios encontram-se nas pastas dos professores disponíveis

na Faculdade.

### **19.13. Atuação do colegiado de curso**

O Colegiado de Curso, conforme o regimento interno, é órgão normativo, deliberativo e de supervisão da Organização Acadêmica, que exerce as atribuições previstas no respectivo Regulamento, subordinando-se ao Conselho Consultivo.

O Colegiado de Curso é constituído dos seguintes membros:

I - pelo Coordenador de Curso, seu presidente nato;

II – por no mínimo 4 docentes do respectivo curso.

III – por um representante discente, dentre os discentes regularmente matriculados, com mandato de um ano, podendo haver recondução por mais um ano.

Compete ao Colegiado de Curso:

I – Colaborar com a elaboração do Projeto Pedagógico do Curso;

II - acompanhar o desenvolvimento e avaliação do curso;

III - elaborar o calendário escolar;

IV - propor alterações no currículo pleno dos cursos;

V - propor revisão e atualização das ementas e bibliografias após análise do docente titular da respectiva disciplina;

VI - propor à Direção a oferta de cursos de especialização, aperfeiçoamento e extensão, assim como programas de mestrado e doutorado;

VII - desenvolver projetos de extensão, iniciação científica, bem como promover eventos com vistas a difusão e publicação científica;

VIII - interagir com o mercado de trabalho, procurando adequar o curso às suas necessidades e expectativas;

IX - zelar pela qualidade dos procedimentos de ensino, pesquisa e difusão dos produtos acadêmicos da Faculdade Senai São Paulo;

X - acompanhar as políticas de implantação e desenvolvimento do Projeto Pedagógico da Faculdade Senai São Paulo;

XI – avaliar e propor a concessão de dignidades acadêmicas;

XII - estabelecer diretrizes e acompanhar a execução e os resultados do sistema de ingresso de discentes nos cursos da Faculdade Senai São Paulo;

XIII - apreciar e aprovar projetos de pesquisas a serem desenvolvidas pela Faculdade

Senai São Paulo, bem como avaliar seus resultados;

XVII – aprovar os planos de aproveitamento e de adaptação de estudos e de acompanhamento domiciliar;

XVIII – apreciar os resultados das pesquisas de avaliação institucional conduzidas pela Comissão Própria de Avaliação (CPA).

## **20. INFRAESTRUTURA FÍSICA E TECNOLÓGICA**

A Faculdade Senai São Paulo – Campus Anchieta, tem como objetivo manter e atualizar a infraestrutura para atender, com qualidade, a oferta do curso, destacando-se a seguinte infraestrutura para o seu desenvolvimento:

- a) Salas de aula;
- b) Laboratórios e oficinas;
- c) Sala de trabalho para os docentes de tempo integral;
- d) Sala de convivência para os professores;
- e) Sala de apoio individualizado ao estudante;
- f) Sala de reuniões para o NDE;
- g) Sala de trabalho para a coordenação do curso e serviços acadêmicos;
- h) Biblioteca;
- i) Auditório.

### **20.1. Espaço de trabalho para docentes em tempo integral**

O espaço de trabalho para docentes de tempo integral, permitem a realização das atividades acadêmicas relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão, bem como as atividades ligadas à gestão e planejamento do curso.

No ambiente há gabinetes e armários para guarda e organização de materiais e equipamentos pessoais com total segurança e espaço privativo para o atendimento de docente e estudante.

Os docentes têm acesso a computadores, internet e impressora.

### **20.2. Espaço de trabalho para o coordenador**

A sala de trabalho da coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial localiza-se no espaço destinado à Coordenação Técnico Pedagógica da Faculdade. Tal espaço é equipado com computador, linha telefônica, cadeiras e mesa. Trata-se de ambiente com acústica adequada, ventilação e luminosidade natural e artificial.

O espaço de trabalho para a coordenação viabiliza as ações acadêmico-administrativas, possui equipamentos adequados e atende às necessidades institucionais,

visto que a coordenação pode acessar a Internet, também, por meio de computador pessoal por wireless. Há, ainda, integração com a impressora compartilhada e armários para a coordenação guardar materiais e equipamentos pessoais com segurança.

O espaço da coordenação do curso é de uso individual, permitindo o atendimento à docentes e estudantes com privacidade.

Para a realização de atividades específicas e diferenciadas, o coordenador pode, ainda, utilizar outros espaços, como sala para reuniões com docentes e estudantes.

### **20.3. Sala coletiva de professores**

A sala dos professores é constituída por um espaço que se destina a estudo e ações de planejamento do corpo docente. Está equipada com computadores, impressora, scanner, rede wireless, armário para acondicionar materiais, organizados por curso.

Essa sala tem fácil acesso às coordenações de cursos, facilitando, assim, uma melhor interação entre os que fazem o processo ensino e aprendizagem da Instituição de Ensino, promovendo a convivência e a interação entre seus docentes.

Além desse espaço, há também uma sala de orientação em que os docentes realizam seus atendimentos aos acadêmicos e uma sala de reuniões que pode ser utilizada pelos professores, mediante agendamento, para o desenvolvimento de suas atividades em grupo.

Os espaços passam por limpeza e apresentam um excelente estado de conservação, que é revisto ao término de cada semestre. São acessíveis a portadores de necessidades especiais por meio de rampas ou de elevador.

### **20.4. Sala de aula**

As salas de aula são equipadas com projetor multimídia ou quadro interativo, internet, quadro, mesa e cadeira ergonômica para o professor, mesas de reunião, notebooks e cadeira ergonômicas para os alunos. Todos os ambientes possuem sistema de condicionamento de ar. Todas as salas possuem mesas para pessoas com deficiência, bem como cadeira para obesos.

O acesso às salas de aula para as pessoas com deficiência é feito por meio de elevadores específicos para PCD. A construção abriga corredores que permitem a fácil circulação das pessoas com necessidades especiais.

A Instituição conta também com instalações sanitárias adaptadas aos deficientes físicos e com dificuldade de locomoção, atendendo ao dispositivo legal, conforme Decreto nº 5.296/2004.

## **20.5. Acesso dos estudantes a equipamentos de informática**

O Campus Anchieta disponibiliza à comunidade acadêmica acesso aos equipamentos de informática por meio dos laboratórios, que são utilizados nos turnos manhã, tarde e noite, de segunda a sábado. São utilizados para aulas e para o uso individual dos acadêmicos.

Os estudantes também podem programar e utilizar os softwares e aplicativos disponíveis, utilizar a internet para elaborar pesquisas com fins educacionais e usar serviço de correio eletrônico. Além dos laboratórios, os estudantes possuem acesso a computadores na biblioteca, que na maior parte dos casos, possuem os mesmos aplicativos utilizados nas aulas.

Os ambientes com acesso a equipamentos de informática atendem às necessidades acadêmicas, considerando os aspectos de quantidade, dimensão, limpeza, iluminação, acústica, ventilação, segurança e conservação. Dispõe de sistemas de iluminação de emergência, combate a incêndio e acessibilidade.

O mobiliário e equipamentos são tombados, possuindo manutenção patrimonial e avaliação periódica quanto a sua adequação, qualidade obsolescência e pertinência.

## **20.6. Biblioteca**

A biblioteca está instalada em uma área de 113 m<sup>2</sup>, com acervo bibliográfico e audiovisual adequado para o desenvolvimento do curso e integra a Rede Integrada de Bibliotecas do Senai-SP (REIB).

Com base no relatório emitido pelo Núcleo Docente Estruturante, a biblioteca mantém atualizadas as referências básicas e complementares para cada unidade curricular estabelecida no Projeto Pedagógico do Curso, bem como as respectivas quantidades de exemplares disponíveis no acervo.

### *20.6.1. Objetivos*

Os serviços prestados pela biblioteca objetivam viabilizar e disponibilizar a informação a comunidade acadêmica (docente e estudante), apoiando as atividades de ensino e pesquisa; contribuir para a formação técnica e desenvolver nos estudantes a capacidade de pesquisa, enriquecendo sua experiência pessoal, tornando-os, assim, mais aptos a progredir na profissão para a qual estão sendo preparados.

### 20.6.2. Horário de funcionamento

Para atendimento aos docentes e estudantes, a biblioteca funciona nos seguintes horários:

- Terça à sexta-feira das 12h00 às 16h15 e das 17h15 às 21h00.
- Sábados das 08h00 às 13h00hs e das 14hs às 17h00.

### 20.6.3. Infraestrutura e equipamentos

Para acomodação dos usuários e colaboradores, a biblioteca conta com o seguinte mobiliário:

- 03 mesas (com 05 cadeiras cada) de estudo coletivo, sendo uma PCD;
- 04 estações de computador, sendo uma PCD;
- 06 mesas (com 01 cadeira cada) de estudo individualizado, sendo uma PCD;
- 24 Armários para guarda de volumes;
- 01 Expositor de livros;
- 12 Estantes dupla face e 03 única face;
- 02 Armários pequenos para guarda de *notebooks*;
- 01 Armário grande para guarda de materiais da biblioteca;
- Balcão de atendimento com espaço para recepção de PCD;
- 02 Cadeiras para bibliotecário(a) e estagiário(a)

Para possibilitar o acesso à informação e a seu acervo digital, a Biblioteca conta com equipamentos de comunicação para acesso externo e à Rede Senai e toda a infraestrutura necessária para o funcionamento:

- 04 Computadores Positivo com pacote Office, acesso a rede interna e internet, softwares estatísticos e softwares CAD – para pessoas de baixa visão está instalado o software NVDA e DosVox
- 06 Notebooks com pacote Office, acesso a rede interna e internet, softwares estatísticos e softwares CAD – para pessoas de baixa visão está instalado o software NVDA e DosVox
- 2 Computadores administrativos para uso dos funcionários da biblioteca;
- 1 Impressora HP 8600;
- 1 Scanner;

- 1 Impressora 3D Ender Plus para projetos dos estudantes.

#### 20.6.4. Serviços

A biblioteca oferece, dentre outros, os serviços de:

- a) Cadastro do usuário em bibliotecas virtuais como Conecta Senai e Pearson;
- b) Impressão de projetos 3D voltados às atividades acadêmicas;
- c) Consulta local: permite ao usuário consulta ao acervo, consulta à base de dados e acesso à Internet;
- d) Empréstimo domiciliar: retirada de material bibliográfico para estudantes, docentes e funcionários;
- e) Reserva de publicações: solicitação no setor de referência da biblioteca;
- f) Empréstimo entre bibliotecas: empréstimo entre bibliotecas do sistema da rede Senai e cadastramento em outras bibliotecas quando solicitado;
- g) COMUT - Comutação bibliográfica: solicitação de artigos de periódicos acadêmicos, teses, relatórios técnicos e anais de congressos não existentes no acervo da biblioteca à outras instituições nacionais ou internacionais participantes do Programa de Comutação Bibliográfica – COMUT;
- h) Acesso ao banco de dados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), denominada ABNT Coleção, para pesquisa on-line de normas brasileiras;
- i) Acesso ao banco de dados de normas ISO da área de robótica por contrato com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para pesquisa on-line;
- j) Levantamento bibliográfico: conforme assunto de interesse do usuário;
- k) Normalização bibliográfica: orientação à elaboração de referências bibliográficas seguindo as normas da ABNT;
- l) Normalização de trabalhos acadêmicos: orientação técnica na elaboração de trabalhos acadêmicos e artigos científicos;
- m) Elaboração e atualização do Manual para Normalização e Apresentação de Trabalhos Acadêmicos e Artigos Científicos;
- n) Elaboração de ficha catalográfica: realização da ficha catalográfica nos trabalhos acadêmicos do corpo docente e estudante da instituição, obedecendo aos padrões de catalogação e controle de palavras-chave;
- o) Elaboração de ficha catalográfica para a Editora Senai-SP, de acordo com os padrões de catalogação, classificação e controle do assunto;

- p) Visitas orientadas: apresentação do espaço e os serviços disponíveis pela biblioteca aos usuários da instituição;
- q) Orientação para publicação de conteúdos em revistas científicas;
- r) Orientação ao usuário na utilização de bancos de dados, portal de periódicos e sites científicos para elaboração de pesquisas acadêmicas disponíveis para acesso na Internet;
- s) Divulgação de novos materiais e eventos.

#### *20.6.5. Acervo*

O acervo compreende principalmente as seguintes áreas: Mecânica, Eletrônica, Software, Hardware e Redes de Computadores, CAD/CAM, CNC, automação industrial, Administração, entre outras. Além do acervo técnico e biblioteca conta com um acervo literário, constantemente renovado com base na demanda e interesse dos estudantes.

Conta com cerca de 6200 exemplares de livros físicos, além de disponibilizar acessos para bibliotecas virtuais – contando com o respaldo de computadores e notebooks para tal finalidade. É de livre acesso, devidamente identificado e proporciona ao usuário liberdade para conhecer melhor a informação nele contida.

Todo o acervo está tombado no programa de gestão Pergamum, classificado de acordo com a Classificação Decimal de Dewey (CDD) e catalogado seguindo as normas da Código de Catalogação Anglo-Americano (AACR2), dispendo de código de barras que viabiliza de forma ágil e eficaz o empréstimo do material bibliográfico. Pela rede integrada de bibliotecas o usuário pode consultá-lo, contando ainda com um modo de alto contraste para pessoas de baixa visão.

#### *20.6.6. Atualização do acervo*

Com base no relatório emitido pelo Núcleo Docente Estruturante, a biblioteca mantém atualizadas as referências básicas e complementares para cada unidade curricular estabelecida no Projeto Pedagógico do Curso, bem como as respectivas quantidades de exemplares disponíveis no acervo.

#### *20.6.7. Políticas de desenvolvimento do acervo*

A Política de Desenvolvimento do Acervo da Faculdade Senai São Paulo envolve as atividades de seleção, aquisição e avaliação do acervo e apoia a tomada de decisões relacionadas à incorporação de documentos ao acervo da biblioteca.

A seleção e aquisição são realizadas de acordo com as prioridades das áreas dos cursos oferecidos obedecendo às diretrizes da Política de Desenvolvimento de Acervo da Instituição de Ensino Superior.

Seus objetivos são:

- a) direcionar os bibliotecários na administração dos recursos informacionais;
- b) sugerir fontes para a seleção de obras;
- c) definir critérios de avaliação da seleção;
- d) estabelecer prioridades de aquisição e
- e) traçar as diretrizes para o desbaste, remanejamento e reposição de material.

A formação do acervo da biblioteca visa obter o material informacional relevante a toda comunidade acadêmica (docente e estudante), a fim de permitir subsídio informacional que possa gerar conhecimento, que valorize a formação dos estudantes e conseqüentemente o seu crescimento profissional.

A seleção qualitativa e quantitativa para formação do acervo é de responsabilidade do docente especialista da área de conhecimento devidamente assistidos pelos bibliotecários da Unidade.

Os critérios de seleção qualitativa foram criados de acordo com os níveis de compreensão e de necessidade imediata dos usuários, a estratégia de maximização dos recursos financeiros e a otimização do espaço da biblioteca.

## **20.7. Laboratórios didáticos de formação básica**

### *20.7.1. Laboratório de Eletrônica de Potência*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 08 Bancadas (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos

- 01 Computador para professor com acesso à internet
- 08 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
- 01 Projetor multimídia
- 01 Tela de projeção
- Equipamento de ar condicionado

#### 20.7.2. *Laboratório de Eletricidade*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 12 Bancadas (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 12 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

#### 20.7.3. *Laboratório de Eletrônica Analógica*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 12 Bancadas (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor

- 01 Cadeira para professor
- 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 12 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

#### 20.7.4. *Laboratório de Eletrônica Digital*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 12 Bancadas (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 12 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

#### 20.7.5. *Laboratório de Informática 1*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:

- 20 Mesas (01 para PCD)
- 40 Cadeiras para estudantes
- 01 Mesa para professor
- 01 Cadeira para professor
- 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 40 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

#### 20.7.6. *Laboratório de Pneumática e Hidráulica*

- Área: 72 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 12 Mesas para estudantes (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 24 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Células de Manufatura Pneumática e Hidráulica
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

## **20.8. Laboratórios didáticos de formação específica**

### *20.8.1. Laboratório de Informática 2*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 20 Mesas
  - 40 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor (01 para PCD)
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 40 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

### *20.8.2. Laboratório de Manufatura Integrada*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 12 Mesas para estudantes
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet

- 24 Computadores para estudantes com acesso à internet
- 01 Célula de Manufatura
- 01 Telão LED de 130"
- Equipamento de ar condicionado

#### 20.8.3. *Laboratório de Robótica*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 12 Mesas para estudantes (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 24 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 02 Robôs Industriais
  - 01 Robô Colaborativo
  - 01 Robô Autônomo
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção

#### 20.8.4. *Laboratório de Automação Industrial*

- Área: 74 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 10 Mesas para estudantes (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes

- 01 Mesa para professor
- 01 Cadeira para professor
- 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 10 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 10 Células de Automação Industrial
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

#### 20.8.5. *Laboratório de Eletrônica de Potência*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 08 Bancadas (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 08 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

#### 20.8.6. *Laboratório de Eletrônica Analógica*

- Área: 71 m<sup>2</sup>

- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 12 Bancadas (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 12 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

#### *20.8.7. Laboratório de Eletrônica Digital*

- Área: 71 m<sup>2</sup>
- Quantidade: 01
- Mobiliário:
  - 12 Bancadas (01 para PCD)
  - 24 Cadeiras para estudantes
  - 01 Mesa para professor
  - 01 Cadeira para professor
  - 01 Lousa branca
- Recursos Tecnológicos
  - 01 Computador para professor com acesso à internet
  - 12 Computadores para estudantes com acesso à internet (01 para baixa visão)
  - 01 Projetor multimídia
  - 01 Tela de projeção
  - Equipamento de ar condicionado

## **21. CERTIFICADOS E DIPLOMAS**

Ao concluinte do curso será expedido o diploma de Tecnólogo em Eletrônica Industrial e conferido o respectivo grau, nos termos da legislação em vigor.

## **22. PRAZO MÁXIMO PARA A INTEGRALIZAÇÃO**

O prazo máximo para a integralização do curso é de 12 semestres.

## 23. REFERÊNCIAS

### 23.1. Institucionais

- Senai/SP. **Proposta educacional do Senai-SP**. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, Diretoria Técnica, 2011.
- SENAI/SP. **Planejamento de ensino e avaliação da aprendizagem**. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, Diretoria Técnica, 2017.
- SENAI/SP. **Relatório de Gestão – Exercício 2019**. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, 2020.
- SENAI/SP. **Programa de Avaliação da Educação Profissional**. PROVEI 2019. Relatório de resultados: percepção e autoavaliação. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, 2019.
- SENAI/SP. **Programa de Avaliação da Educação Profissional**. PROVEI 2019. Relatório de resultados: desempenho dos estudantes e unidades escolares. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, 2019.
- SENAI/SP. **Plano de desenvolvimento institucional (2022-2026)**. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, Faculdade Senai São Paulo, 2022.
- SENAI/SP. **Regimento da faculdade**. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, Faculdade Senai São Paulo, 2022.
- SENAI/DN. **Diretrizes da Educação Profissional e Tecnológica do Senai**. Brasília: Departamento Nacional, Unidade de Educação Profissional e Tecnológica, 2010.
- SENAI/DN. **Metodologia Senai de Educação Profissional**. Brasília: Departamento Nacional, Unidade de Educação Profissional e Tecnológica, 2019.

### 23.2. Legais

- BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em 07 de jan. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o plano nacional de educação – PNE e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm)>. Acesso em

07 de jan. 2021.

- BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em 07 de jan. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 14.645**, de 2 de agosto de 2023. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a educação profissional e tecnológica e articular a educação profissional técnica de nível médio com programas de aprendizagem profissional, e a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993, para dispor sobre a isenção do cômputo de determinados rendimentos no cálculo da renda familiar per capita para efeitos da concessão do Benefício de Prestação Continuada (BPC). Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/lei/L14645.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14645.htm)>. Acesso em 17 de jan. 2024.
- BRASIL. **Decreto nº 5.154**, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm)>. Acesso em 07 de jan. 2021.
- BRASIL. **Decreto nº 5.296**, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em 07 de jan. 2021.
- BRASIL. **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm)>. Acesso em 07 de jan. 2021.
- BRASIL. **Decreto nº 4.281**, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm)>. Acesso em 07 de jan. 2021.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n° 01**, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Diário Oficial da União. Brasília, 22 de junho de 2004, Seção 1, p. 11.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n° 01**, de 30 de maio de 2012. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. Diário Oficial da União. Brasília, 31 de maio de 2012 – Seção 1 – p. 48.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n° 02**, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União. Brasília, 18 de junho de 2012 – Seção 1 – p. 70.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CONAES n° 01**, de 17 de junho de 2010. Normatiza o núcleo docente estruturante e dá outras providências. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES). Disponível em <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/atas-pareceres-e-resolucoes>. Acesso em 07 de jan. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES n° 07**, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category\\_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192). Acesso em 07 de jan. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n° 01**, de 5 de janeiro de 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. Diário Oficial da União. Brasília, 6 de janeiro de 2021, Seção 1, pp. 19-23.

## 24. ANEXOS

### 24.1. Aproveitamento de estudos (Verticalização)

As unidades curriculares contêm capacidades básicas, técnicas e socioemocionais relacionadas às competências profissionais do Técnico em Eletrônica Industrial.

#### 24.1.1. Técnico em Eletrônica

As capacidades objeto de aproveitamento de estudos para verticalização do Técnico em Eletrônica estão indicadas na Tabela 8.

<b>Unidades curriculares para verticalização</b>	<b>Hora-aula</b>	<b>Hora-relógio</b>
Desenho Técnico	40	33h20
Eletricidade Aplicada	80	66h40
Eletrônica Digital e Microcontroladores	80	66h40
Lógica de Programação Aplicada	40	33h20
Sistemas de Acionamentos Industriais	40	33h20
Dispositivos Semicondutores	80	66h40
Redes de Comunicação	40	33h20
Circuitos Elétricos	40	33h20
Eletrônica Analógica e de Potência	60	50h00
Manutenção Eletrônica Industrial	60	50h00
Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos Industriais	100	83h20
Automação Industrial	80	66h40
Projetos de Placas de Circuito Impresso	100	83h20
Sistemas de Controle da Qualidade	60	50h00
Projeto Integrador Interdisciplinar I	40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar II	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Aproveitamento de Estudos</b>	<b>980</b>	<b>816h40</b>

**Tabela 8.** Unidades curriculares para verticalização do Técnico em Eletrônica

### 24.1.2. Técnico em Automação Industrial

As capacidades objeto de aproveitamento de estudos para verticalização do Técnico em Automação Industrial estão indicadas na Tabela 9.

<b>Unidades curriculares para verticalização</b>	<b>Hora-aula</b>	<b>Hora-relógio</b>
Desenho Técnico	40	33h20
Eletricidade Aplicada	80	66h40
Eletrônica Digital e Microcontroladores	80	66h40
Lógica de Programação Aplicada	40	33h20
Sistemas de Acionamentos Industriais	40	33h20
Redes de Comunicação	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Aproveitamento de Estudos</b>	<b>320</b>	<b>266h40</b>

**Tabela 9.** Unidades curriculares para verticalização do Técnico em Automação Industrial

### 24.1.3. Técnico em Eletroeletrônica

As capacidades objeto de aproveitamento de estudos para verticalização do Técnico em Eletroeletrônica estão indicadas na Tabela 10.

<b>Unidades curriculares para verticalização</b>	<b>Hora-aula</b>	<b>Hora-relógio</b>
Desenho Técnico	40	33h20
Eletricidade Aplicada	80	66h40
Eletrônica Digital e Microcontroladores	80	66h40
Lógica de Programação Aplicada	40	33h20
Sistemas de Acionamentos Industriais	40	33h20
Dispositivos Semicondutores	80	66h40
Circuitos Elétricos	40	33h20
Eletrônica Analógica e de Potência	60	50h00
<b>Carga Horária Total do Aproveitamento de Estudos</b>	<b>460</b>	<b>283h20</b>

**Tabela 10.** Unidades curriculares para verticalização do Técnico em Eletroeletrônica

#### 24.1.4. Técnico em Mecatrônica

As capacidades objeto de aproveitamento de estudos para verticalização do Técnico em Mecatrônica estão indicadas na Tabela 11.

<b>Unidades curriculares para verticalização</b>	<b>Hora-aula</b>	<b>Hora-relógio</b>
Desenho Técnico	40	33h20
Eletricidade Aplicada	80	66h40
Eletrônica Digital e Microcontroladores	80	66h40
Lógica de Programação Aplicada	40	33h20
Sistemas de Acionamentos Industriais	40	33h20
Dispositivos Semicondutores	80	66h40
Redes de Comunicação	40	33h20
Elementos de Máquinas	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Aproveitamento de Estudos</b>	<b>440</b>	<b>266h40</b>

**Tabela 11.** Unidades curriculares para verticalização do Técnico em Mecatrônica

## 24.2. Aproveitamento de estudos (Verticalização | Aceleração)

Organização curricular para aproveitamento de estudos (aceleração) do Técnico em Eletrônica está indicada na Tabela 12.

Legislação						
Lei Federal nº 9.394/2006 - Decreto Federal nº 5.154/2004 - Resolução CNE/CP nº 01/2021						
Unidades Curriculares <sup>13</sup>	Carga horária <sup>14</sup> hora-aula de 50min				Total	
	CHT <sup>15</sup>	CHP <sup>16</sup>	EaD	Pres.	Hora-aula	Hora-relógio
<b>Semestre 3</b>						
Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial	80			80	80	66h40
Programação de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais		80		80	80	66h40
Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial	60			60	60	50h00
Manufatura Avançada		40		40	40	33h20
Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial	40			40	40	33h20
Metodologia Científica Aplicada	40		40		40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar III		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 3</b>	<b>220</b>	<b>160</b>	<b>40</b>	<b>340</b>	<b>380</b>	<b>316h40</b>
<b>Semestre 4</b>						
Matemática Financeira e Estatística Aplicada	60			60	60	50h00
Elementos de Máquinas		40		40	40	33h20
Sistemas Digitais		40		40	40	33h20
Internet das Coisas		40		40	40	33h20
Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente		40		40	40	33h20
Programação de Sistemas Embarcados		80		80	80	66h40
Diagnóstico e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais		80		80	80	66h40
Relações Humanas e Cidadania	40		40		40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar IV		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 4</b>	<b>100</b>	<b>360</b>	<b>40</b>	<b>420</b>	<b>460</b>	<b>383h20</b>

**Tabela 12.**Quadro de Organização curricular para o Técnico em Eletrônica  
Fonte: Própria

<sup>13</sup> Unidade curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo, constituída, numa visão interdisciplinar, por conjuntos coerentes e significativos de capacidades básicas ou capacidades técnicas, capacidades socioemocionais, conhecimentos, habilidades e atitudes profissionais, independente em termos formativos e de avaliação durante o processo de aprendizagem.

<sup>14</sup> Hora-aula de 50 minutos (acordo coletivo sindical)

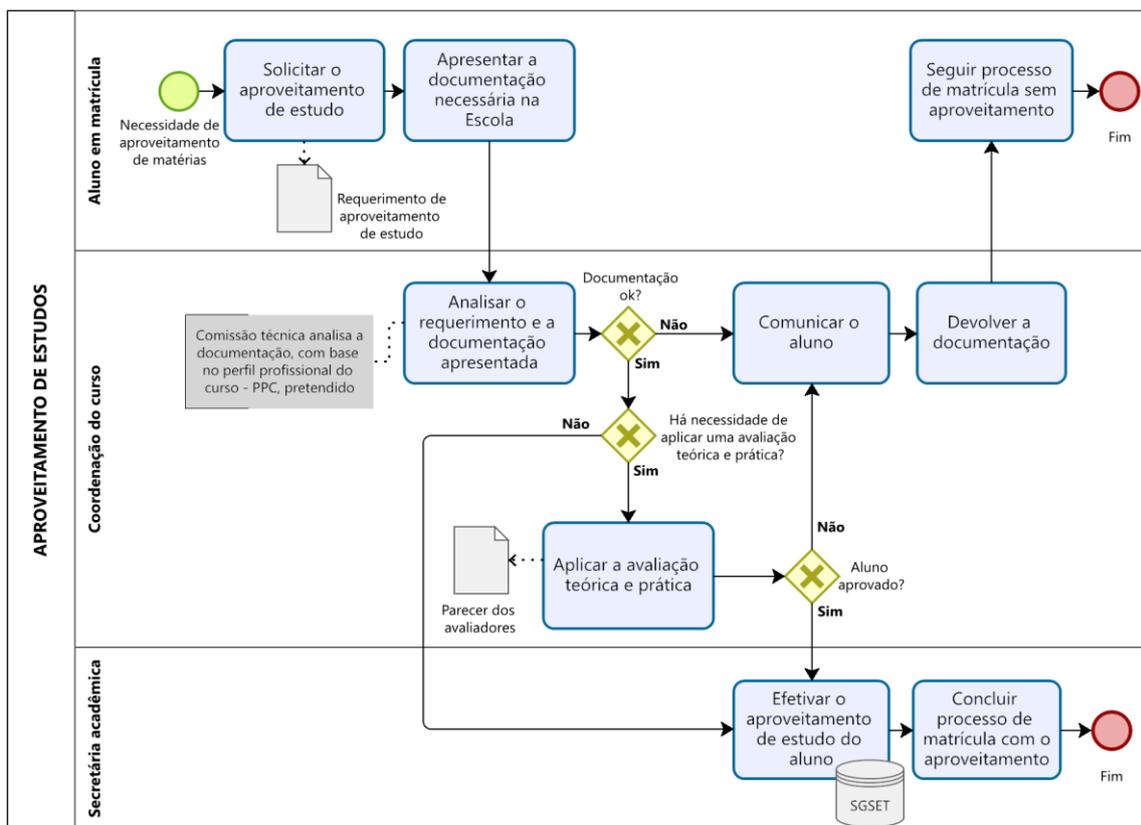
<sup>15</sup> Carga horária teórica

<sup>16</sup> Carga horária prática

<b>Legislação</b>						
Lei Federal nº 9.394/2006 - Decreto Federal nº 5.154/2004 - Resolução CNE/CP nº 01/2021						
Unidades Curriculares	Carga horária hora-aula de 50min				Total	
	CHT	CHP	EaD	Pres.	Hora- aula	Hora- relógio
<b>Semestre 5</b>						
Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais		40		40	40	33h20
Comissionamento de Sistemas Eletrônicos Industriais		40		40	40	33h20
Gestão da Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais		40		40	40	33h20
Sistemas de Controle		60		60	60	50h00
Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional	40		40		40	33h20
Eletiva I		40		40	40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar V		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 5</b>	<b>40</b>	<b>260</b>	<b>40</b>	<b>260</b>	<b>300</b>	<b>250h00</b>
<b>Semestre 6</b>						
Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais		80		80	80	66h40
Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais		40		40	40	33h20
Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais	40	80		120	120	100h00
Modelagem de Sistemas Eletrônicos		60		60	60	50h00
Gestão da Manutenção Eletrônica Industrial	40			40	40	33h20
Empreendedorismo e Inovação	40		40		40	33h20
Eletiva II		40		40	40	33h20
Projeto Integrador Interdisciplinar VI		40		40	40	33h20
<b>Carga Horária Total do Semestre 6</b>	<b>120</b>	<b>340</b>	<b>40</b>	<b>420</b>	<b>460</b>	<b>383h20</b>
<b>Subtotal</b>	<b>480</b>	<b>1120</b>	<b>160</b>	<b>1440</b>	<b>1600</b>	<b>133h20</b>
Aproveitamento de Estudos						<b>816h40</b>
Atividades de Extensão						250h00
<b>Total Geral</b>						<b>2400h00</b>
<b>Eletiva I</b>						
Python Aplicado à Sistemas Embarcados		40		40	40	33h20
Conectividade Aplicada à Indústria		40		40	40	33h20
<b>Eletiva II</b>						
Arquitetura de Processadores com FPGA		40		40	40	33h20
Inteligência Artificial Aplicada à Sistemas Embarcados		40		40	40	33h20
<b>Optativas</b>						
Libras		40	40		40	33h20
Estágio						400

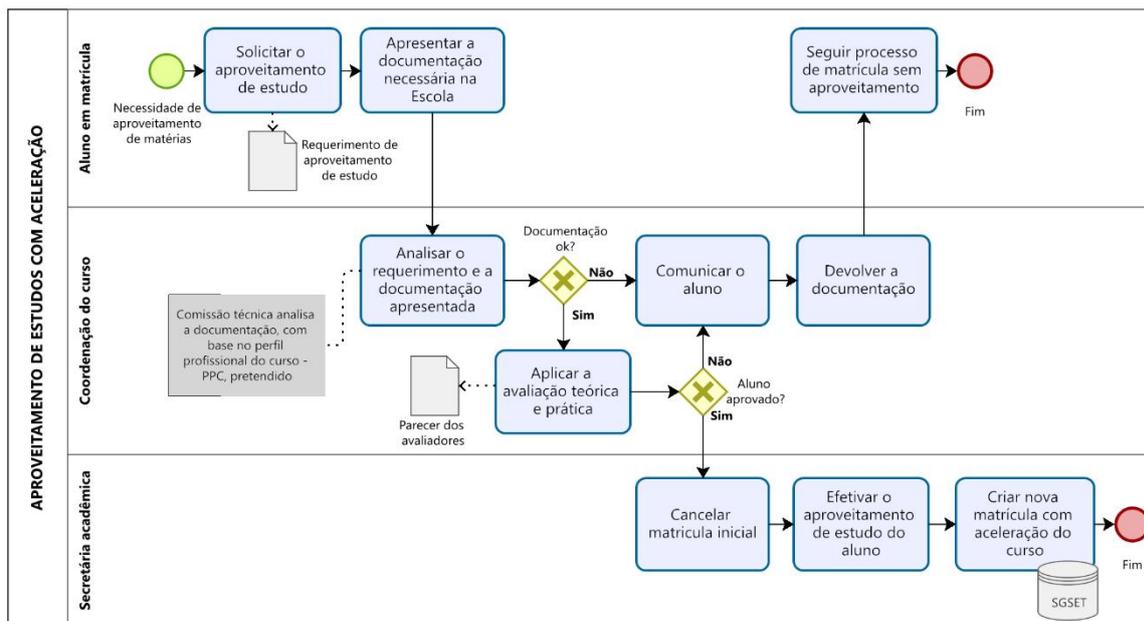
**Tabela 12.** Continuação - Quadro de Organização curricular para o Técnico em Eletrônica  
Fonte: Própria

### 24.3. Fluxograma para aproveitamento de estudos (Verticalização)



Fluxograma 1. Aproveitamento de estudos (verticalização)

### 24.4. Fluxograma para aproveitamento de estudos (Aceleração)



Fluxograma 2. Aproveitamento de estudos (verticalização) e aceleração

## 24.5. Controle de revisões

Rev.	Data	Natureza da alteração
00	10/2006	Primeira emissão
01	08/2012	Alteração da grade curricular colocando a unidade curricular CPH para o 2º semestre e UC CEA para o 1º semestre.
02	09/2016	Alteração da grade curricular para oferta em módulos anuais
03	05/2019	Revisão e atualização da bibliografia realizada pelo NDE
05	11/2019	Alteração da grade curricular para oferta em módulos semestrais.
05	09/2020	Atualização do Perfil Profissional e novo desenho curricular; Revisão e atualização da bibliografia realizada pelo NDE e corpo docente; inserção da unidade curricular Extensão Universitária Aplicada. (Márcio J. Nascimento)
08	02/2023	Formatação e atualização do PPC. (Márcio J. Nascimento)
09	03/2024	Atualização da estrutura do PPC; atualização da estrutura curricular; atualização da legislação relacionada ao aproveitamento de estudos para o Projeto Verticaliza (Márcio J. Nascimento)

**SENAI-SP, 2024**  
**Diretoria Regional**

Elaboração Faculdade Senai São Paulo Campus Anchieta – Vila Mariana

- *Prof. Me. Ricardo Alexandre Carmona*
- *Prof. Dr. Leandro Poloni Dantas*
- *Prof. Me. Fernando Simplício de Sousa*
- *Profa. Dra. Danielle Miquilim*
- *Prof. Ivo Lima de Souza*
- *Prof. Luis Carlos Canno*
- *Prof. Me. Rudson de Lima Silva*
- *Prof. Me. Ricardo Arroio*
- *Prof. Me. Marcones Cleber Brito da Silva*

Colaboração Gerência de Educação

- *Anderson Luis da Silva Sarmento*
- *Eduardo Antonio Crepaldi*
- *Márcio José do Nascimento*

Revisão 2024 Faculdade Senai São Paulo Campus Anchieta – Vila Mariana

- *Prof. Me. Ricardo Alexandre Carmona*
- *Prof. Dr. Leandro Poloni Dantas*
- *Profa. Dra. Danielle Miquilim*
- *Prof. Me. Fernando Simplício de Sousa*
- *Prof. Me. Marcones Cleber Brito da Silva*