



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

**Faculdade SENAI de Tecnologia Anchieta**

**Projeto Pedagógico do Curso Superior  
Tecnologia em Eletrônica Industrial**

**Eixo Tecnológico  
Controle e Processos Industriais**

**Habilitação  
Tecnólogo em Eletrônica Industrial**

**São Paulo – 2020**

**SENAI-SP, 2020**

Diretoria Regional

**CONSELHO REGIONAL**

***Presidente***

Paulo Skaf

**Representantes das Atividades Industriais**

***Titulares***

Antonio Carlos Fiola Silva

Antonio Carlos Teixeira Álvares

Pedro Guimarães Fernandes

Saulo Pucci Bueno

***Suplentes***

Heitor Alves Filho

José Romeu Ferraz Neto

Paulo Vieira

**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**

***Titular***

Marco Antonio Melchior

***Suplente***

Alice Grant Marzano

**Representantes do Ministério da Educação**

***Titular***

Garabed Kenchian

***Suplente***

Alexandre Pereira Chahad

**Representantes dos Trabalhadores da Indústria**

***Titular***

Antonio de Sousa Ramalho Junior

## Sumário

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
1.1. Histórico da Unidade SENAI Anchieta.....	5
1.2. Histórico do Curso.....	9
<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>10</b>
<b>3. PRINCÍPIOS NORTEADORES.....</b>	<b>11</b>
<b>4. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
4.1. Justificativa .....	12
4.2. Objetivo.....	14
<b>5. REQUISITOS DE ACESSO .....</b>	<b>15</b>
<b>6. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO .....</b>	<b>15</b>
6.1. Competências Específicas .....	15
6.2. Competências Socioemocionais.....	22
6.3. Contexto de Trabalho.....	22
6.4. Indicação preliminar de conhecimentos pelo comitê.....	29
<b>7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....</b>	<b>33</b>
7.1. Estrutura do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial.....	33
<b>8. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DO CURSO.....</b>	<b>34</b>
8.1. Metodologias e práticas pedagógicas .....	34
8.2. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) .....	38
8.3. Extensão Universitária .....	39
8.4. Procedimentos de avaliação da aprendizagem .....	40
<b>9. EMENTA DE CONTEÚDOS .....</b>	<b>41</b>
<b>10. ORGANIZAÇÃO DAS TURMAS.....</b>	<b>159</b>
<b>11. ESTÁGIO SUPERVISIONADO .....</b>	<b>159</b>
<b>12. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO .....</b>	<b>159</b>
<b>13. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....</b>	<b>159</b>
<b>14. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO.....</b>	<b>160</b>
<b>15. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE .....</b>	<b>162</b>
<b>16. CERTIFICADOS E DIPLOMAS .....</b>	<b>162</b>
<b>17. ANEXO I .....</b>	<b>163</b>
<b>18. ANEXO II .....</b>	<b>164</b>
<b>19. ANEXO IV.....</b>	<b>165</b>
<b>20. CONTROLE DE REVISÕES .....</b>	<b>166</b>



## **1. APRESENTAÇÃO**

### **1.1. Histórico da Unidade SENAI 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 aluno alternava seis meses na Escola com seis meses na empresa, totalizando quatro anos de curso. O desempenho do aluno 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 alunos 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 alunos 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:

- de 1954 ao 2º sem. de 1969 – Prof. Edmur Monteiro;
- do 1º sem. de 1970 ao 1º sem. de 1976 – Prof. Libaldo Costa;
- do 2º sem. de 1976 ao 1º sem. de 1981 – Prof. Pedro Paulo Funari;
- do 2º sem. de 1981 ao 2º sem. de 2000 – Prof. Antonio Cassemiro Preto de Souza;
- do 1º sem. de 2001 ao 1º sem. de 2002 – Prof. Silvio José Marola;
- do 2º sem. de 2002 ao 2º sem. de 2018 – Prof. Augusto Lins de Albuquerque Neto e
- desde o 1º sem. de 2019 – Prof. Marcel Adriano Pereira Porto.

A seguir, por meio de uma “linha do tempo” são apresentados os principais fatos da história da Escola:

<b>Tempo</b>	<b>Evento</b>
janeiro de 1954	Inauguração da Escola, com cursos de aprendizagem industrial para as ocupações de mecânico de automóvel, marceneiro, ajustador mecânico e torneiro mecânico.
2º semestre de 1958	Ocupação de mecânico de automóvel é extinta.
1º semestre de 1986	Desativação dos cursos de aprendizagem industrial na Unidade.
1988 e 1º semestre de 1989	Reforma da Escola com vistas à implantação do curso técnico de eletrônica, voltado para automação da manufatura.
agosto de 1989	Ingresso da primeira turma do curso técnico de eletrônica, voltado para automação da manufatura, modalidade HP (Habilitação Profissional), diurno.
julho de 1991	Ingresso da primeira turma do curso técnico modalidade CQP-IV (Curso de Qualificação Profissional IV), diurno.
janeiro de 1993	Ingresso da primeira turma do curso técnico CQP-IV, noturno.
janeiro de 1994	Constituição do NAE (Núcleo de Assistência às Empresas).
novembro de 1995	Conquista do título de Centro Nacional de Tecnologia em Eletrônica e Automação da Manufatura, selo bronze.
1º semestre de 2000	Cursos técnicos passam a ser oferecidos em quatro semestres, sendo eletrônica – automação da manufatura nos períodos da manhã e da noite e

<b>Tempo</b>	<b>Evento</b>
	mecatrônica, à tarde; Ingresso da primeira turma do curso técnico de mecatrônica.
junho de 2000	Conquista do título de Centro Nacional de Tecnologia em Eletrônica e Automação da Manufatura, selo prata; Conquista do selo ISO 9001 na educação profissional.
2001	Conquista do selo ISO 9000 na informação tecnológica.
2002	Formação de três turmas de iniciação à mecatrônica do programa profissão.
final de 2005 e início de 2006	Elaboração do Projeto e apresentação ao MEC da proposta para a criação da Faculdade de Tecnologia SENAI “Anchieta” e elaboração e início do Curso de Eletricista da Indústria Audiovisual.
novembro de 2007	Relatório de avaliação do MEC sobre o Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial conclui que o curso é ÓTIMO, atribuindo pontuação máxima em todas as dimensões avaliadas.
novembro de 2007	Matrícula dos primeiros alunos provenientes do Ensino Médio do SESI que, de forma articulada e concomitante, cursarão o Ensino Técnico da Escola.
novembro de 2008	Credenciamento da Faculdade de Tecnologia SENAI “Anchieta” e aprovação do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, pelo MEC.
1º semestre de 2009	Ampliação do número de turmas dos cursos técnicos diurnos.
julho de 2009	Ingresso da primeira turma do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, da Faculdade de Tecnologia SENAI “Anchieta”.
fevereiro de 2010	Conquista da certificação ISO 14001:2004.
dezembro de 2010	Matrícula dos primeiros alunos provenientes do Ensino Médio da comunidade que, de forma concomitante, cursarão o Ensino Técnico da Unidade.
janeiro de 2012	Matrícula dos primeiros alunos vinculados ao Pronatec – Programa Nacional de acesso ao Ensino Técnico e Emprego.
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.
julho de 2013	1ª turma do Curso Técnico de Eletrônica pela Metodologia SENAI com base em Competências.
julho de 2014	O Comunicado CO – 22/14, de 30 de julho de 2014, autoriza o funcionamento do curso de pós-graduação <i>lato sensu</i> de Sistemas Eletrônicos para Controle.
dezembro de 2015	A Resolução RE 24/15, de 3 de dezembro de 2015, autoriza o funcionamento do curso de pós-graduação <i>lato sensu</i> de Eletrônica de Potência para Sistemas Industriais.
maio de 2016	A Resolução RE 14/16, de 12 de maio de 2016, autoriza o funcionamento do curso de pós-graduação <i>lato sensu</i> de Máquinas e Controles em Malha Fechada.
outubro de 2016	A Resolução RE 32/16, de 05 de outubro de 2016, autoriza o funcionamento do curso de pós-graduação <i>lato sensu</i> de MBA em Gestão de <i>Facilities</i> .
	A Resolução RE 33/16, de 05 de outubro de 2016, autoriza o funcionamento do curso de pós-graduação <i>lato sensu</i> de Eficiência Energética na Indústria.
	A Resolução RE 34/16, de 05 de outubro de 2016, autoriza o funcionamento do curso de pós-graduação <i>lato sensu</i> de Eficiência Energética em Edificações.
dezembro de 2016	A Resolução RE 44/16, de 16 de dezembro de 2016, autoriza o funcionamento do curso de pós-graduação <i>lato sensu</i> de Sistemas Embarcados.
março de 2018	O Comunicado CO 20/18, de 28 de março de 2018, autoriza o funcionamento do curso técnico de Mecatrônica – EAD.

## **1.2. Histórico do Curso**

O pensamento de a Unidade SENAI Anchieta em se tornar também faculdade teve seu início em meados de 2015, dando início ao planejamento e consulta ao mercado industrial.

Aplicando a metodologia do SENAI SP para elaboração de cursos, foi realizado, em 2005, o Comitê Técnico Setorial sendo o ponto de partida para elaboração do curso, nascendo dessa reunião o Perfil Profissional que serviu como norteador para elaboração do Desenho Curricular do curso. A constituição do Comitê Técnico Setorial esta apresentada no Anexo I.

Em novembro de 2008, após ter atravessado todos os tramites necessários junto ao Ministério da Educação e seus demais órgãos, a Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta recebe o credenciamento e a aprovação do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, pelo MEC.

Em julho de 2009 acontece o ingresso da primeira turma do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial que veio a ser reconhecido na publicação da Portaria MEC/SERES Nº 194, de 10/05/2013, publicada no Diário Oficial da União em 14/05/2013 que conferiu Reconhecimento ao Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, desta Faculdade.

Em 2012 o curso foi revisado pelo Núcleo Docente Estruturante e pelo Conselho Técnico Pedagógico.

Em 2016 o curso foi novamente revisado pelo Núcleo Docente Estruturante e sua Organização Curricular e oferta passou a ser anual.

Em 2018 o curso foi revisado, reestruturado e atualizado pelo Comitê Técnico Setorial Nacional, realizado pelo Departamento Nacional do SENAI, que é a base para versão atual da Proposta Pedagógico do Curso. A constituição do Comitê Técnico Setorial esta apresentada no Anexo II.

O resultado do trabalho desse comitê em âmbito nacional, foi validado em 2019 e 2020 pela Gerência de Educação do SENAI de SP e pelo NDE do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial que resultou no atual Projeto Pedagógico do curso.

## 2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

- **Nome do Curso:** Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial
- **Titulação Conferida:** Graduação Tecnológica em Eletrônica Industrial
- **Modalidade:** Curso Regular de Formação Específica
- **Duração do Curso:** Integralização mínima em 3 anos (6 períodos, sendo cada período um semestre) em e máxima em 6 anos (12 períodos)
- **Área Tecnológica:** Eletroeletrônica
- **Habilitação:** Tecnólogo em Eletrônica Industrial
- **Regime Escolar:** Seriado semestral com matrículas por semestre, respeitados os pré-requisitos e co-requisitos existentes.
- **Número de vagas oferecidas por semestre:** 40 vagas.
- **Turno previsto:** Noturno.
- **Ano e início do semestre de funcionamento do curso:** 2009/02
- **Ato de reconhecimento:** Portaria MEC/SERES Nº 194 de 10/05/2013

### 3. PRINCIPIOS NORTEADORES

Os compromissos com a promoção da formação profissional e com a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem orientados para o atendimento das demandas da indústria brasileira se consolidaram como marcas registradas do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) ao longo dos seus 77 anos de existência.

Esses compromissos se perpetuaram por meio de processos educacionais inovadores, os quais possibilitaram que o SENAI identificasse e adotasse as melhores práticas de formação com base em competências disponíveis em nível mundial. A implementação dessas práticas teve início no ano de 1999, por meio de um projeto estratégico nacional denominado “Certificação Profissional Baseada em Competências”. A partir desse primeiro projeto, o SENAI passou por diferentes fases de reflexão e práticas que culminaram com a criação e gradativa consolidação da “Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP)”.

Os resultados alcançados ao longo de 20 anos possibilitaram que a metodologia atingisse um maior grau de maturidade, consolidando-se em nível internacional como referência para a formação profissional e em nível nacional como um importante instrumento para o atendimento das crescentes demandas da indústria em relação à formação de novos profissionais.

Esses compromissos se aplicam também na atuação do SENAI como instituição de ensino superior e ao analisarem-se as Políticas Educacionais do SENAI de São Paulo tem-se como marco fundamental o Proposta Pedagógica do SENAI de São Paulo, Proposta Pedagógica do Unidade SENAI Anchieta e o Plano de Desenvolvimento Institucional –PDI articulado com o PPC (Projeto Pedagógico de Curso).

Garantido que as políticas educacionais e institucionais venham garantir ao aluno da instituição um saber ou conhecimento que o prepare de maneira integral em suas dimensões cognitiva, intelectual, afetiva, emocional, profissional, entre outras. O aluno precisa ser capaz de posicionar-se frente aos desafios impostos nesse Século XXI, cabendo a instituição a percepção em relação à formação deste aluno como sujeito crítico e consciente de suas responsabilidades no contexto em que se insere.

## **4. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS**

### **4.1. Justificativa**

#### **4.1.1. Automação Industrial e Eletrônica Industrial**

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.

#### **4.1.2. Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial**

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.

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.

#### **4.2. Objetivo**

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.

## 5. REQUISITOS 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.

## 6. PERFIL PROFISSIONAL 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

### 6.1. Competências Específicas

**COMPETÊNCIA GERAL:** 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.

#### 6.1.1. Relação das funções

- **F1:** Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- **F2:** 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.
- **F3:** Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- **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>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

## Função 2

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

<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 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>

#### Função 4

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	4.1.1. Considerando os requisitos técnicos e os padrões de referência do projeto do sistema eletrônico industrial 4.1.2. Considerando as informações fornecidas pelo cliente e histórico sobre o funcionamento do dispositivo ou sistema eletrônico industrial 4.1.3. Considerando os procedimentos técnicos de detecção de falhas e defeitos em sistemas e dispositivos eletrônicos 4.1.4. Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, equipamentos e ferramentas contidos em manuais e catálogos do fabricante 4.1.5. Considerando diretrizes e instruções de trabalho relativas ao diagnóstico de falhas e defeitos 4.1.6. Seguindo os procedimentos de registros das informações sobre o diagnóstico para elaboração de relatório técnico
4.2. Elaborar laudo, pareceres e relatórios técnicos	4.2.1. Considerando o diagnóstico das falhas e defeitos dos sistemas e dispositivos eletrônicos 4.2.2. Considerando os procedimentos técnicos de testes e medição em sistemas eletrônicos industriais 4.2.3. Considerando as normas técnicas e requisitos legais pertinentes 4.2.4. Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações conforme o tipo de documento a ser elaborado
4.3. Planejar as etapas da manutenção	4.3.1. Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial para elaboração do plano de manutenção e das ordens de manutenção 4.3.2. Considerando a programação da produção e a capacidade produtiva das máquinas e equipamentos 4.3.3. Considerando insumos e componentes, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários para as manutenções de sistemas eletrônicos industriais

	<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>
<p>4.4. Supervisionar a manutenção dos sistemas e dispositivos eletrônicos</p>	<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>

## **6.2. Competências Socioemocionais**

- 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.

## **6.3. Contexto de Trabalho**

### **6.3.1. Principais meios de produção**

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

- 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.*

- Recursos e tratamento da informação
  - > Sites especializados
  - > Revistas técnicas
  - > Artigos técnicos
  - > Catálogos de máquinas, equipamentos e componente
  - > Anais de congressos
  - > Bibliografias
  - > Aplicativos

### **6.3.2. 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

### **6.3.3. 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

#### 6.3.4. 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.

#### 6.3.5. Condições de trabalho

<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>Jornadas de trabalho</b>	<b>Frequência atual</b>	<b>Frequência futura</b>
Horário administrativo	Frequentemente	Às vezes

<b>Jornadas de trabalho</b>	<b>Frequência atual</b>	<b>Frequência futura</b>
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
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

<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

### 6.3.6. 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

### 6.3.7. Possíveis saídas para o mercado de trabalho (atuais e futuras)

- Programador de Sistemas embarcados
- Programador de PLC
- Desenvolvedor de projetos eletrônicos
- Técnico em Eletrônica
- Supervisor de Projetos
- Supervisor de Manutenção
- Técnico em Automação
- Integrador de sistemas de automação
- Gestor de Projetos
- Gestor de Manutenção
- Consultor em tecnologia
- Especialista em Automação
- Desenvolvedor de sistemas supervisórios

### 6.3.8. Formação profissional relacionada à ocupação

Oferta formativa para aquisição das competências profissionais requeridas pela qualificação:

- Sistemas embarcados
- Sistemas Cyber Físicos
- Tecnologia da Informação
- Redes de comunicação

- Segurança da Informação (Cyber Security)
- Internet das Coisas (IoT)

### 6.3.9. Identificação das ocupações intermediárias

- 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.
- 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.
- 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.

### 6.4. Indicação preliminar de conhecimentos pelo comitê

- **F1:** Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
  - > Circuitos digitais e analógicos
  - > Eletrônica de potência
  - > Teoria de controle
  - > Servomecanismos
  - > Física
  - > Matemática
  - > Álgebra linear
  - > Eletricidade
  - > Cálculo diferencial, integral e vetorial
  - > Eletromagnetismo

- > Microcontroladores
- > Máquinas elétricas
- > Normas técnicas
- > Gerenciamento de projetos
- > Estatística
- > Matemática financeira
- > Legislação
- > Materiais Elétricos e Magnéticos
- > Projeto eletrônico pelo computador
- > Sensores e atuadores
- > Inteligência artificial
- > Raciocínio lógico
- > Linguagem de programação
- > Cyber physical system
- > Sistemas embarcados
- > Redes industriais
- > Teoria de compatibilidade eletromagnética
- > Dispositivos de proteção
- > Mecânica aplicada
- > Hidráulica e pneumática
- > Processamento digital de sinais
- > Inglês técnico
- > IoT
- > Radiofrequência
- > Lógica de programação
- > Redes de comunicação
- > Desenho técnico
- > Ferramentas de simulação
- > Prototipagem
- **F2:** 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.
  - > Gestão de equipes
  - > Comunicação oral e escrita
  - > Técnicas de planejamento
  - > Gestão da qualidade
  - > Logística
  - > Planejamento e Controle da Produção
  - > Teoria das restrições
  - > Lean Manufacturing

- > Gestão da produção
- > Processos de produção
- > Análise estatística
- > Gestão de estoque
- > Gestão de suprimentos
- **F3:** Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
  - > Componentes Eletrônicos
  - > Montagem de placas de circuitos eletrônicos
  - > Interpretação de circuitos eletrônicos
  - > Qualidade de energia
  - > Conversores AC-DC
  - > Padrões primários e secundários
  - > Calibração multivariada
  - > Técnicas de lubrificação
  - > Procedimentos de startup
  - > Qualidade na manutenção
  - > Microcontroladores
  - > Instrumentação
  - > Linguagem de programação
  - > Sensores e atuadores
  - > Instalações elétricas
  - > Conectividade
  - > Redes
  - > Protocolos de comunicação
  - > Compatibilidade eletromagnética
  - > Transdutores
  - > Medidas elétricas
  - > Máquinas elétricas
  - > Ferramentas de gestão da manutenção
  - > Técnicas de análise e detecção de falhas
  - > Comunicação oral e escrita
  - > Gestão de equipes
- **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.
  - > Microcontroladores
  - > Lógica de programação
  - > Processamento digital de sinais
  - > Instrumentação

- > Linguagem de programação
- > Conectividade
- > Redes
- > Eletrônica analógica
- > Eletrônica digital
- > Protocolos de comunicação
- > Metrologia
- > Sensores e atuadores
- > Instalações elétricas
- > Eletropneumática e Eletrohidráulica
- > Robótica
- > Fibra ótica
- > Transdutores
- > Medidas elétricas
- > Qualidade de energia
- > Compatibilidade eletromagnética
- > Técnicas de comissionamento
- > Normas e legislação
- > Gestão de equipes
- > Comunicação Oral e Escrita
- > Técnicas de planejamento
- > Gestão da qualidade
- > Logística

## 7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### 7.1. Estrutura do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial

Quadro de Organização Curricular do Curso

Legislação	Unidade Curricular	Aula no Semestre (Aulas de 50 minutos)						Quantidade de Aulas Total	Carga Horária Total
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	50 min	Horas ( h )
Lei Federal no 9394/96 Decreto Federal no 5.154/04 Resolução CNE no 3/02	Desenho Técnico	40						40	33,3
	Física Aplicada	180						180	150,0
	Relações Humanas no Trabalho		60					60	50,0
	Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente			40				40	33,3
	Comunicação e Metodologia da Pesquisa		60					60	50,0
	Empreendedorismo	40						40	33,3
	Lógica de Programação e Redes de Comunicação	40	40					80	66,7
	Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial	40	60					100	83,3
	Matemática Financeira e Estatística Aplicada		60					60	50,0
	Eletrônica Digital	120						120	100,0
	Eletrônica Analógica e de Potência		80	80				160	133,3
	Manufatura Avançada		80	40				120	100,0
	Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial			60				60	50,0
	Montagem e Instalação Eletrônica Industrial			80	80			160	133,3
	Diagnóstico e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais				80			80	66,7
	Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial			60				60	50,0
	Manutenção Eletrônica Industrial				100			100	83,3
	Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais					60	40	100	83,3
	Sistemas de Controle da Qualidade					40	60	100	83,33
	Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais				60	40		100	83,3
	Programação de Circuitos Eletrônicos Industriais			100	60	60		220	183,3
	Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais				60	60		120	100,0
	Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais					100	132	232	193,3
	Modelagem de Sistemas Eletrônicos					100	100	200	166,7
	Extensão Universitária Aplicada	40	60	40	60	40	48	288	240,0
	<b>Total de Aulas</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>380</b>	<b>2880</b>	<b>2400,0</b>
	Estágio (opcional)								400
LIBRAS - EAD (optativa )							60	50	

## 8. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DO CURSO

### 8.1. Metodologias e práticas pedagógicas

A implementação deste curso deverá propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial da área de Eletrônica Industrial, tanto para a habilitação – **Tecnólogo em Eletrônica Industrial**.

O norteador de toda ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pelos setores eletroeletrônico e outros que utilizam a tecnologia de Eletrônica Industrial, numa visão atual, 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, na definição do perfil profissional do **Tecnólogo em Eletrônica Industrial**, o Comitê teve como referência essencial a caracterização da área da indústria, estabelecida na legislação vigente.

Vale registrar, também, que o perfil profissional foi estabelecido com base em metodologia SENAI de Educação Profissional <sup>1</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. 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:

- tenha um claro entendimento da expressão competência profissional, aqui definida nos mesmos termos estabelecidos tanto pela legislação educacional vigente, quanto pela metodologia adotada, ou seja, *capacidade pessoal de mobilizar, articular e colocar em ação conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para o desempenho eficiente e eficaz, de atividades requeridas pela natureza do trabalho e pelo desenvolvimento tecnológico*<sup>2</sup>;
- analise o perfil profissional de conclusão, constituído pela competência geral da habilitação, suas funções e correspondentes sub-funções, bem como os padrões de desempenho a eles relacionados e o contexto de trabalho da habilitação;
- 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 no Projeto do Curso;

---

<sup>1</sup> Metodologia SENAI de Educação Profissional - MSEP: SENAI – DN, Brasília, 2019.

<sup>2</sup> Resolução CNE/CP nº 3/2002 – Instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia.

- considere as competências básicas, específicas e de gestão implícitas no perfil profissional, em especial aquelas relacionadas à unidade curricular que irá ministrar, discriminadas no Projeto do Curso, na ementa de conteúdo, como capacidades básicas e capacidades técnicas e capacidades socio emocionais, respectivamente;
- planeje o ensino estabelecendo as relações entre os Capacidades Básicas, capacidades técnicas e capacidades sociais, metodológicas e organizativas, contemplados na ementa de conteúdo de cada componente curricular, fruto da análise do perfil profissional estabelecido, e os conhecimentos selecionados para embasar o desenvolvimento das competências;
- domine os pressupostos teóricos gerais para o desenvolvimento curricular: formação e avaliação baseados em competências.

Observe-se que a organização curricular proposta para o desenvolvimento deste curso é composta pela integração de seis módulos: básico, introdutório, específicos I,II,III e IV, correspondente à graduação do tecnólogo, na qual a realização do estágio supervisionado é opcional.

Nos **Módulos Básico** serão ministradas as unidades curriculares *Desenho Técnico, Física Aplicada, Comunicação e Metodologia de Pesquisa, Empreendedorismo, Relações Humanas no Trabalho e Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente.*

No **Módulo Introdutório** serão ministradas as unidades curriculares *Matemática e Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial, Eletrônica Analógica e de Potência, Eletrônica Digital, Manufatura Avançada e Lógica de Programação e Redes de Comunicação.*

Intencionalmente, os Capacidades Básicas relativos ao perfil do Tecnólogo em Eletrônica Industrial serão tratados no Módulo Básico e Introdutório, fornecendo, assim, as bases para o desenvolvimento dos módulos específicos.

Assim, cabe observar que esses fundamentos objetivam preparar o profissional tecnicamente, contextualizá-lo em relação à área da indústria e proporcionar-lhe, principalmente, visão integrada da tecnologia inserida nos produtos e sistemas empregados na automação do processo produtivo, sob controle eletrônico. Dessa forma, nas unidades *Física Aplicada, Eletrônica Analógica e de Potência, Eletrônica Digital e Manufatura Avançada* os Capacidades Básicas e os conhecimentos referentes a componentes e equipamentos devem ser abordados no contexto de produtos e sistemas voltados para eletrônica industrial e a indústria 4.0 com foco em automação de processos discretos e contínuos desenvolvidos didaticamente.

Além disso, estão definidas para esses componentes as capacidades socioemocionais mais recorrentes e significativas, que resultaram da análise das competências profissionais explicitadas neste mesmo perfil.

No **Módulo Específico I** a ênfase recai sobre o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas relativas à planejamento, montagem e instalação de sistemas eletrônicos industriais, com o desenvolvimento das unidades curriculares *Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial* e *Montagem e Instalações Eletrônica Industrial*.

No **Módulo Específico II** a ênfase recai sobre o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas relativas à manutenção de produtos e sistemas eletrônicos no contexto da automação industrial, desde o diagnóstico de falhas, perícia, técnicas de execução, documentação específica até a gestão das equipes e processos de manutenção, com o desenvolvimento das unidades curriculares *Diagnóstica e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais* e *Manutenção Eletrônica Industrial*.

No **Módulo Específico III** a ênfase recai sobre o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas relativas à produção de sistemas eletrônicos industriais no contexto da engenharia da produção, mensuração de tempos de processos, análise dos resultados dos processos de produção, análise e gestão de sistemas da qualidade, com o desenvolvimento das unidades curriculares *Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais* e *Sistemas de Controle da Qualidade*.

O **Módulo Específico IV** é o **módulo final do curso** e apresenta as unidades curriculares *Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais*, *Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais*, *Programação de Circuitos Eletrônicos Industriais*, *Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais* e *Modelagem de Sistemas Eletrônicos* e além disso, completa a formação do **Tecnólogo em Eletrônica Industrial**, uma vez que:

- possibilita a aplicação de princípios e ferramentas voltados à gestão de projetos eletrônicos aplicados em diferentes sistemas industriais com foco na manufatura avançada, considerando-se a preservação do meio ambiente, da saúde e segurança e a busca da excelência de resultados, tendo em vista a legislação pertinente;
- proporciona a integração dos componentes curriculares por meio do desenvolvimento da unidade curricular *Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais* e *Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais*, que deve contemplar a proposta de solução de problemas reais relativos à gestão, nos níveis tático e estratégico, de projetos eletrônicos voltados para sistemas industriais, com foco na manufatura avançada e incluindo-se nela questões relativas a planejamento, custos e produtividade.

Vale destacar que, na organização curricular do curso, ao planejar e desenvolver as aulas das diferentes unidades curriculares, os docentes devem dar ênfase aos fundamentos e às capacidades explicitadas na Ementa de Conteúdos deste Projeto de Curso. É oportuno

reiterar que os conhecimentos propostos para as unidades têm a função de dar suporte ao desenvolvimento de tais fundamentos e 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.

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.

Embora o curso seja modularizado, ele deve ser visto como um todo pelos docentes, especialmente no momento da realização do planejamento de ensino, de modo que as finalidades de cada módulo sejam observadas, bem como de suas unidades curriculares sem, no entanto, acarretar uma fragmentação do currículo. Para tanto, a interdisciplinaridade deve-se fazer 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 deve assentar-se sobre uma proposta pedagógica que se constitua em fio condutor, perpassando cada um dos módulos – do básico ao final. Para isso, o conjunto de docentes e a coordenação técnico-pedagógica devem definir um projeto integrador que permita envolver módulo a módulo todas as unidades curriculares e o maior número possível de capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades socioemocionais definidas para cada um deles.

Esse contexto exige o emprego de métodos, técnicas e estratégias de ensino que levem o aluno 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 na área. 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 alunos 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 a 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 aluno *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*, conforme legislação vigente.

Além disso, devem ser propostas situações de aprendizagem 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 de gestão, identificadas claramente no perfil profissional que foi estabelecido para o Tecnólogo em Eletrônica Industrial.

Convém enfatizar, ainda, que não deve haver dissociação entre teoria e prática, uma vez que a prática deve se configurar 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 aluno 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 a ser desenvolvido durante ou ao final do curso.

## **8.2. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**

Durante o desenvolvimento do módulo final (ou do último semestre) do curso o aluno deverá desenvolver um **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**, como atividade acadêmica-científica, na forma de projeto prático-experimental com resultados tangíveis, documentados em forma de artigo científico e com apresentação de um protótipo funcional para uma banca de avaliação formadas por professores e membros da comunidade acadêmica.

A intenção é permitir ao aluno vivenciar mais uma vez a interdisciplinaridade entre as unidades curriculares do curso e perceber que a presença destas no currículo está estreitamente relacionada com as competências definidas no perfil profissional de conclusão.

Constitui-se, portanto, na culminância do processo de ensino e aprendizagem da fase escolar, propiciando mais uma oportunidade para a consolidação da visão sistêmica sobre a tecnologia eletrônica empregada nos produtos e sistemas eletrônicos industriais.

### **8.3. Extensão Universitária**

A unidade curricular **Extensão Universitária Aplicada** vêm a atender ao disposto na Resolução nº 7 de 2018 da CES/CNE-MEC que "Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências".

Nessa unidade curricular a ênfase se dá na aplicação das competências desenvolvidas até então em programas, projetos, cursos e oficinas orientados à interação dialógica entre a comunidade acadêmica e a sociedade, por meio de troca de conhecimentos, da participação e do contato com as questões complexas contemporâneas presentes no contexto social".

Desta forma, professores e alunos, por meio de um planejamento integrado, desenvolvem propostas para o desenvolvimento de atividades em prol da sociedade, projetos, divulgação científica, orientação tecnológica e prestação de serviços, colocando em benefício da comunidade local o resultado das atividades acadêmicas desenvolvidas na Faculdade, são elas:

#### **8.3.1 Atividades de Extensão à Comunidade**

São atividades que visam à integração do aluno e da Instituição com a comunidade em questões ligadas à cidadania, saúde, educação etc. São consideradas Atividades de Extensão à Comunidade, entre outras, a participação voluntária em projetos que beneficiam a comunidade.

#### **8.3.2 Atividades Culturais e Esportivas**

São atividades que visam o desenvolvimento do aluno inserindo-o em sua cultura e desenvolvendo sua participação social. As atividades culturais e esportivas abrangem participações em exposições, feiras, peças teatrais, coral, competições esportivas, etc.

#### **8.3.3 Atividades de Estudo e Pesquisa**

São atividades de estudo e pesquisa a autoria ou coautoria de trabalhos apresentados em eventos científicos, publicações, relatórios de pesquisa, apoio ao docente pesquisador da faculdade, participação em seminários, simpósios e congressos, grupos de estudo etc.

#### **8.3.4 Atividades Extra Campus**

As atividades desenvolvidas fora da faculdade abrangem cursos, palestras, conferências, workshops, visitas ligadas à área de abrangência do curso, entre outras.

### 8.3.5 Atividades Internas

São atividades desenvolvidas na faculdade, tais como palestras, vídeos, seminários, cursos, semanas, feiras entre outras.

### 8.4. Procedimentos de avaliação da aprendizagem

A proposta metodológica proposta para o desenvolvimento curricular alicerça a **avaliação por competências** – tanto a formativa quanto a somativa - devendo, igualmente, privilegiar 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, em especial os padrões de desempenho nele apontados pelo Comitê Técnico Setorial.

A avaliação da aprendizagem é considerada estratégia para a melhoria do ensino e da aprendizagem, tendo as funções de orientação, apoio e assessoria. 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 aluno, 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 avaliação não tem um fim em si mesma, mas insere-se como estratégia fundamental para o desenvolvimento de competências;
- 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**;
- os resultados das avaliações deverão ser sempre discutidos com os alunos, para que haja clareza sobre o pretendido e o alcançado.

## **9. EMENTA DE CONTEÚDOS**

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, socioemocionais e os conhecimentos a estes relacionados.



ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Desenho Técnico</b>
<b>Carga Horária:</b>	40 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades básicas e capacidades socioemocionais para aplicar os fundamentos de desenho técnico em projetos de sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar desenhos técnicos aplicados em projetos de sistemas eletrônicos industriais.(1,2)</li> <li>• Interpretar esquemas de instalações elétricas utilizados em projetos de sistemas eletrônicos industriais.(3)</li> </ul>	<p><b>1. Unidades de Medidas</b></p> <p>1.1. Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>1.2. Sistema Inglês de Unidades</p> <p>1.3. Múltiplos e submúltiplos das unidades do SI</p> <p>1.4. Medidas lineares e de áreas</p> <p>1.5. Conversão de unidades entre o SI e o Sistema Inglês</p> <p>1.6. Ferramentas e instrumentos de medidas</p> <p>1.6.1. Escalímetro</p> <p>1.6.2. Esquadro</p> <p>1.6.3. Régua</p> <p><b>2. Desenho Técnico</b></p> <p>2.1. Elementos gráficos</p>

	<p>2.1.1. Figuras geométricas  2.1.2. Linhas  2.1.3. Escritas  2.1.4. Legendas</p> <p>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</p> <p><b>3. Projetos Eletroeletrônicos</b>  3.1. Diagrama unifilar e multifilar  3.2. Planta baixa  3.3. Detalhamento de projeto</p>
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas de desenho técnico.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>SILVA, Eurico de Oliveira; ALBIERO, Evandro. Desenho técnico fundamental. São Paulo: EPU, 2000</li> <li>SILVA, Arlindo; DIAS, João; RIBEIRO, Carlos Tavares. Desenho Técnico Moderno. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006</li> <li>PEIXOTO, Virgílio Vieira; SPEK, Henderson Jose. Manual Básico de Desenho Técnico. 1. ed. São Paulo : FAPEU UFSC, 2010</li> <li>CUNHA, Lamartine Bezerra da. Elementos de máquinas. Rio de Janeiro: LTC, 2005.</li> <li>MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 7. ed. São Paulo: Érica, 2006.</li> <li>NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas. São Paulo: Edgard Blücher. 2004. 3 v.</li> </ol>	

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ABNT. Coletânea de normas de desenho técnico. São Paulo: SENAI, 1990.
2. FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles J.; FOSTER, Robert John. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 7. ed. São Paulo: Globo, 2002.
3. NBR - 5444 – Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989.
4. MANFÉ, G.; POZZA, R. & SCARATO, G., Desenho Técnico e Mecânico Vol. 1, São Paulo, Hemus, 2004.
5. MANFÉ, G.; POZZA, R. & SCARATO, G., Desenho Técnico e Mecânico Vol.2, São Paulo, Hemus, 2004

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Sala de desenho</li><li>– Biblioteca</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Projetor multimídia</li><li>– Quadro branco</li><li>– Régua graduada</li><li>– Esquadros</li><li>– Escalímetro</li><li>– Compasso</li><li>– Gabaritos de desenho</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livros didáticos</li><li>– Manuais e catálogos</li><li>– Normas Técnicas</li><li>– Sites e aplicativos</li></ul>

### **Acessibilidade:**

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Física Aplicada</b>
<b>Carga Horária:</b>	180 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades básicas e de capacidades socioemocionais para aplicar os fundamentos da física em sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular grandezas elétricas em circuitos eletrônicos utilizados em equipamentos e dispositivos industriais. (1,2,5,6)</li> <li>• Montar circuitos eletrônicos experimentais utilizados em equipamentos e dispositivos industriais (5,6)</li> <li>• Medir grandezas elétricas em circuitos eletrônicos utilizados em equipamentos e dispositivos industriais. (1,2,5,6)</li> <li>• Analisar o funcionamento de circuitos elétricos utilizados em equipamentos e dispositivos eletrônicos. (5,6)</li> <li>• Compreender o funcionamento de máquinas elétricas utilizados em sistemas industriais. (7)</li> <li>• Compreender o comportamento eletromagnético dos dispositivos e máquinas elétricas utilizados em aplicações industriais. (3,4,7)</li> <li>• Calcular grandezas mecânicas para dispositivos de máquinas e</li> </ul>	<p><b>1. Fundamentos da eletrostática</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Carga elétrica</li> <li>1.2. Campo elétrico</li> <li>1.3. Eletrização</li> <li>1.4. Lei Coulomb</li> <li>1.5. Força elétrica</li> <li>1.6. Potencial elétrico</li> </ol> <p><b>2. Fundamentos da eletrodinâmica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Diferença de potencial</li> <li>2.2. Corrente elétrica</li> <li>2.3. Potencial elétrico</li> <li>2.4. Resistência e resistividade</li> </ol>

equipamentos integrados a sistemas eletrônicos.(8)

- Analisar as grandezas físicas envolvidas em conjuntos mecânicos integrados a sistemas eletrônicos. (7,8)

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

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

- 6.1. Corrente elétrica alternada
  - 6.1.1. Frequência
  - 6.1.2. Período
  - 6.1.3. Amplitude
- 6.2. Tipos de circuitos
  - 6.2.1. Resistivo
  - 6.2.2. Indutivo
  - 6.2.3. Capacitivo
  - 6.2.4. Impedância (RL, RC e RLC)
- 6.3. Potência em circuitos de corrente alternada
  - 6.3.1. Ativa
  - 6.3.2. Reativa
  - 6.3.3. Aparente
  - 6.3.4. Fator de potência
- 6.4. Isolação elétrica
- 6.5. Aterramento elétrico
- 6.6. Sistemas de alimentação de energia elétrica
- 6.7. Equipamentos de medição
  - 6.7.1. Wattímetro
  - 6.7.2. Cossifímetro
  - 6.7.3. Frequencímetro
  - 6.7.4. Osciloscópio

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

- 7.1. Geradores
  - 7.1.1. Corrente contínua
  - 7.1.2. Corrente alternada
- 7.2. Motores
  - 7.2.1. Corrente contínua
  - 7.2.2. Corrente alternada
- 7.3. Transformadores

- 7.3.1. Elevador
- 7.3.2. Rebaixador
- 7.3.3. Isolador

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

- 8.1. Elementos de fixação de máquinas
  - 8.1.1. Parafuso
  - 8.1.2. Porca
  - 8.1.3. Arruela
  - 8.1.4. Chaveta
  - 8.1.5. Rebite
  - 8.1.6. Pino, cavilha e contrapino
  - 8.1.7. Anel elástico
- 8.2. Elementos de transmissão
  - 8.2.1. Eixo e árvore
  - 8.2.2. Engrenagem
  - 8.2.3. Polia e correia
  - 8.2.4. Corrente
  - 8.2.5. Cabo de aço
  - 8.2.6. Acoplamentos
- 8.3. Elementos de vedação
  - 8.3.1. Junta
  - 8.3.2. Anel
  - 8.3.3. Retentor
  - 8.3.4. Selo mecânico
  - 8.3.5. Gaxeta
  - 8.3.6. Trava e vedante químico
- 8.4. Elementos de apoio
  - 8.4.1. Guia
  - 8.4.2. Bucha e mancal
- 8.5. Componentes de máquinas

	<p>8.5.1. Alavanca</p> <p>8.5.2. Mangueira</p> <p>8.5.3. Mola</p>
<p><b>Acessibilidade:</b></p> <p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. Física. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 4 v.</li> <li>OLIVEIRA, Ivan S. Física moderna. São Paulo: Livraria da Física, 2005. 2 v.</li> <li>TIPLER, Paul A.; LLEWELLYN, Ralph A. Física moderna. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</li> <li>ALBUQUERQUE, Rômulo de. Análise de circuitos em corrente contínua. 18. ed. São Paulo: Érica, 2006.</li> <li>ALBUQUERQUE, Rômulo de. Análise de circuitos em corrente alternada. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.</li> <li>EDMINISTER, Joseph A.; NAHVI, Mahmood. Circuitos elétricos. 2. ed. Rio de Janeiro: ARTMED, 2005.</li> <li>IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>GUERRINI, Délio Pereira. Eletricidade para a engenharia. Barueri: Manole, 2003.</li> <li>GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson Education, 2007.</li> <li>MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008.</li> <li>CHARLES K. ALEXANDER &amp; MATTHEW N.O. SADIKU, Fundamentos de circuitos elétricos, Bookman, 2003.5. &amp;65279;</li> <li>B. P. LATHI, Sinais e Sistemas Lineares, Bookman, 2007</li> <li>BUTKOV, Eugene. Física matemática. Rio de Janeiro: LTC, 1988.</li> <li>TIPPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 3 v.3.</li> </ol>	

8. PAUL G. HEWITT, Física Conceitual, Bookman, 2002
9. RAYMOND A. SERWAY & JOHN W. JEWETT JR., Principios de Física, Thompson, 2004
10. J. FREDERICK & W. WELLER & E. GETTYS & M. J. SKOVE, Física, Makron Books, 1999

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de Aula</li> <li>- Laboratório de eletricidade</li> <li>- Laboratório de mecânica</li> <li>- Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetor multimídia</li> <li>- Quadro branco</li> <li>- Wattímetro</li> <li>- Cossifímetro</li> <li>- Frequencímetro</li> <li>- Multímetro</li> <li>- Osciloscópio</li> <li>- Gerador de função</li> <li>- Fonte de alimentação</li> <li>- Matriz de contato (<i>protoboard</i>)</li> <li>- Componentes eletrônicos</li> <li>- Ferramentas manuais</li> <li>- Elementos de máquina</li> <li>- Equipamentos de Proteção Individual</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livros didáticos</li> <li>- Manuais e catálogos</li> <li>- Normas técnicas</li> <li>- Sites e aplicativos</li> </ul>

**Acessibilidade:**

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO BÁSICO	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Comunicação e Metodologia da Pesquisa</b>
<b>Carga Horária:</b>	60 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>UC1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>UC2: 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.</p> <p>UC3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>UC4: 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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades básicas e de capacidades socioemocionais para aplicar os fundamentos da comunicação e metodologia da pesquisa nas atividades de projetar, instalar e manter sistemas eletrônicos industriais, bem como controlar a produção de máquinas e equipamentos eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar textos técnicos em português relacionados as documentações dos componentes das instalações eletroeletrônicas e sistemas eletrônicos industriais, de acordo com os padrões e normas da linguagem culta na comunicação. (1,2)</li> <li>• Elaborar documentação técnica-científica relacionadas aos sistemas eletrônicos industriais, de acordo com os padrões e normas da linguagem culta na comunicação. (1,2,8)</li> <li>• Elaborar gráficos e tabelas relacionadas aos componentes das instalações eletroeletrônicas e sistemas eletrônicos industriais. (5)</li> <li>• Realizar pesquisas em bases de dados na internet para elaboração de documentações técnicas e científicas, relacionadas aos sistemas eletrônicos industriais. (4, 6, 7)</li> </ul>	<p><b>1. Técnica de Intelecção de Texto</b></p> <p>1.1 Estrutura dos parágrafos</p> <p>1.1.1 Tópico frasal</p> <p>1.1.2 Ideias secundárias</p> <p>1.2 Tipos de parágrafo</p> <p>1.2.1 Narrativo</p> <p>1.2.2 Descritivo</p> <p>1.2.3 Dissertativo</p> <p>1.3 Análise textual (etapa de preparação de compreensão do texto)</p> <p>1.4 Temática:</p> <p>1.4.1 Depreensão do assunto.</p>

- Realizar apresentações orais em forma de seminário, palestra e *pitch* relacionadas aos sistemas eletrônicos industriais, de acordo com os padrões e normas da linguagem culta. (3, 6)

1.4.2 Depreensão do tema.

1.4.3 Depreensão da mensagem.

1.4.4 Resumo do texto.

1.5 Interpretativa:

1.5.1 Coerência interna.

1.5.2 Profundidade no tratamento do tema.

1.5.3 Validade e relevância da argumentação e da contra-argumentação.

1.6 Coerência

1.7 Concisão

## **2. Dissertação**

2.1 Estrutura

2.1.1 Introdução

2.1.2 Desenvolvimento

2.1.3 Conclusão

2.2 Elaboração de texto crítico

## **3. Comunicação**

3.1 Processo

3.1.1 Emissor

3.1.2 Receptor

3.1.3 Referente

3.1.4 Mensagem

3.1.5 Canal

3.1.6 Código

3.1.7 *Feedback*

3.2 4.2 Níveis de fala

3.2.1 Gíria

3.2.2 Linguagem coloquial

3.2.3 Linguagem padrão

#### **4. Editor de Texto**

- 4.1 Digitação de textos
- 4.2 Inserções
- 4.3 Formatação
- 4.4 Impressão de arquivos

#### **5. Editor de Planilhas Eletrônicas**

- 5.1 Linhas, colunas e células
- 5.2 Formatação de células
- 5.3 Fórmulas básicas
- 5.4 Tabelas
- 5.5 Gráficos
- 5.6 Impressão de arquivos

#### **6. Editor de Apresentações Gráficas**

- 6.1 Apresentação
  - 6.1.1 Estruturação da apresentação
  - 6.1.2 Gerenciamento de tempo
  - 6.1.3 Ferramentas de multimídia
- 6.2 *Slide*
  - 6.2.1 Regras de estruturação
  - 6.2.2 Inserção de figuras e arquivos
  - 6.2.3 Formatação

#### **7. Internet**

- 7.1 Pesquisa
  - 7.1.1 Ferramentas de busca
  - 7.1.2 Direitos autorais
- 7.2 Comunicação
  - 7.2.1 E-mail
  - 7.2.2 Redes sociais

## **8. Metodologia da Pesquisa Científica**

### 8.1 Tipos de documentos técnicos e científicos

8.1.1 Resumo

8.1.2 Resenha

8.1.3 Relatório

8.1.4 Artigo

8.1.5 Monografia

### 8.2 Definição de pesquisa

8.2.1 Problemática

8.2.2 Problema

8.2.3 Objetivos (gerais e específicos)

8.2.4 Justificativa

8.2.5 Limitação

### 8.3 Tipos de pesquisa

8.3.1 Descritiva

8.3.2 Exploratória

8.3.3 Explicativa

### 8.4 Abordagem da pesquisa

8.4.1 Qualitativa

8.4.2 Quantitativa

8.4.3 Quali quantitativa

### 8.5 Procedimentos de coletas de dados

8.5.1 Questionários

8.5.2 Entrevistas

### 8.6 Normalização de trabalhos científicos

8.6.1 Elementos pré-textuais

8.6.2 Elementos textuais

8.6.3 Elementos pós-textuais

### 8.7 Autoria e plágio

CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas de trabalhos científicos.</li> </ul>	<p><b>1. Habilidades básicas do relacionamento interpessoal</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Respeito</li> <li>Cordialidade</li> <li>Disciplina</li> <li>Empatia</li> <li>Responsabilidade</li> <li>Comunicação</li> <li>Cooperação</li> </ol> <p><b>2. Pesquisa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tipos <ol style="list-style-type: none"> <li>Bibliográfica</li> <li>De campo</li> <li>Laboratorial</li> <li>Acadêmica</li> </ol> </li> <li>Características</li> <li>Métodos</li> <li>Fontes</li> <li>Estruturação</li> </ol>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>ANDRADE, Maria Margarida de. Língua Portuguesa: noções básicas para cursos superiores. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2004.</li> <li>SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 22. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2002.</li> <li>TACHIZAWA, Takeshy; MENDES, Gildásio. Como fazer monografia na prática. Rio de Janeiro: FGV, 2001.</li> <li>CORRADO, Frank M. A força da comunicação: quem não se comunica. São Paulo: Makron Books, 1994</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2007.</li> <li>GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo : Atlas, 2010.</li> <li>FERRAREZI JUNIOR, Celso Guia do trabalho científico: do projeto à redação final: monografia, dissertação e tese. São Paulo : Contexto, 2011.</li> </ol>	

4. BOWDER, Jonh. Escrevendo excelentes relatórios. Market Books, 2001.
5. MEDEIROS, Joao Bosco. Redacao cientifica: a pratica de fichamentos, resumos, resenhas. Atlas, 2000.
6. CORRADO, Frank M. A forca da comunicacão: quem não se comunica. São Paulo: Makron Books, 1994

#### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Laboratório de informática</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quadro branco</li> <li>– Projetor multimídia</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livros didáticos</li> <li>– Normas técnicas</li> <li>– Sites e aplicativos</li> <li>– Softwares para edição de textos, planilhas eletrônicas e apresentações gráficas.</li> </ul>

#### **Acessibilidade:**

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Empreendedorismo</b>
<b>Carga Horária:</b>	40 horas-aula
<b>Funções</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades básicas e de capacidades socioemocionais para despertar a cultura empreendedora e propiciar o desenvolvimento de inovações tecnológicas.
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>	
<b>CAPACIDADES BÁSICAS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer as atitudes que caracterizam um comportamento empreendedor e que conduzem à inovação tecnológica. (1)</li> <li>• Traduzir em comportamento os princípios do empreendedorismo e da inovação.</li> <li>• Interpretar as informações, especificações, padrões e requisitos de planos de vida e carreira, considerando as metas e objetivos de vida.(1)</li> <li>• Elaborar planos de vida e carreira, considerando as características, metas e objetivos de vida.(1)</li> <li>• Interpretar os princípios e requisitos que estabelecem as condições para o desenvolvimento de um modelo de negócios para análise da viabilidade de um empreendimento. (1,3)</li> <li>• Aplicar ferramentas para modelar e validar um modelo de negócios de novos empreendimentos. (1, 2)</li> <li>• Interpretar as informações, especificações, padrões e requisitos de planos de negócios, considerando o tipo, características e finalidades do empreendimento a</li> </ul>	<p><b>1. Empreendedorismo no mundo dos negócios</b></p> <p>1.1. Comportamento do empreendedor</p> <p>1.2. Tipos de empreendedorismo</p> <p>1.3. Competências essenciais</p> <p>1.4. Plano de vida e carreira</p> <p>1.5. Plano de negócio</p> <p>1.5.1.Sumário executivo</p> <p>1.5.2.Análise de mercado</p> <p>1.5.3.Concorrência</p> <p>1.5.4.Marketing e divulgação</p> <p>1.5.5.Plano operacional</p> <p>1.5.6.Plano financeiro</p> <p>1.6. Modelos de negócio</p> <p>1.6.1.Estrutura</p>

ser realizado. (1,2)

- Analisar as possibilidades de inovação nas organizações para obtenção de vantagens competitivas sustentáveis. (2)
- Selecionar os requisitos legais necessários para implantação de novos negócios nas organizações considerando o plano de negócios. (3)

1.6.2.Ferramentas

## **2. Inovação**

### 2.1. Tipos

2.1.1.Inovação de produto

2.1.2.Inovação de processo

2.1.3.Inovação de modelo de negócio

### 2.2. Impacto da inovação

2.2.1.Inovação incremental

2.2.2.Inovação radical

### 2.3. A importância de inovar

### 2.4. A dinâmica da inovação

### 2.5. Patentes

## **3. Legislações**

2.1. Micro e pequenas empresas

2.2. Microempreendedor individual

2.3. Prestação de serviços autônomos

2.4. Desenvolvimento científico, da pesquisa, capacitação científica e tecnológica e à inovação

2.5. Registro legal de estabelecimentos

CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar o valor da ética nas relações humanas.</li> <li>• Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> <li>• Destacar a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor.</li> <li>• Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.</li> </ul>		<p><b>1. Trabalho em equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Trabalho em grupo</li> <li>1.2 O relacionamento com os colegas de equipe</li> <li>1.3 Responsabilidades individuais e coletivas</li> <li>1.4 Cooperação</li> <li>1.5 Divisão de papéis e responsabilidades</li> <li>1.6 Compromisso com objetivos e metas</li> <li>1.7 Relações com o líder</li> </ul>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CHIAVENATO, I. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. 4ª ed. Barueri: Manole, 2012.</li> <li>2. DORNELAS, J. C. A. Empreendedorismo corporativo. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.</li> <li>3. DORNELAS, J. C. A. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 5ª ed. Rio de Janeiro: Empreende/LTC, 2014.</li> <li>4. BERNARDI, Luiz Antonio. Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos, estratégias e dinâmicas. São Paulo : Atlas, 2003.</li> </ol>		
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DOLABELA, F. A Oficina do Empreendedor. São Paulo: Cultura Editores, 2001.</li> <li>2. BERNARDI, L. A. Manual de Empreendedorismo e Gestão – Fundamentos, Estratégias e Dinâmicas. São Paulo: Atlas. 2003.</li> <li>3. MALHEIROS, R. C. C.; FERDA, L. A.; CUNHA, C. J. C. Viagem ao mundo do Empreendedorismo. 2ª ed. Florianópolis: IEA, 2005.</li> <li>4. DOLABELA, F. O segredo de Luisa. São Paulo: Sextante, 2008</li> </ol>		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Laboratório de informática</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>	
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projetor multimídia</li> <li>– Quadro branco</li> </ul>	
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livros didáticos</li> <li>– Legislações</li> <li>– Sites e aplicativos</li> </ul>	
<p><b>Acessibilidade:</b>  Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>		

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO BÁSICO	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Relações Humanas no Trabalho</b>
<b>Carga Horária:</b>	60 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de Capacidades Básicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS para reconhecer os aspectos relacionados às relações humanas no trabalho quanto a diversidade humana, cultura social e responsabilidade civil e criminal.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os aspectos da psicologia do trabalho quanto às relações interpessoais e direitos humanos individuais e coletivos. (1, 2 e 3)</li> <li>• Reconhecer os aspectos da diversidade humana relativos a origem, raça, etnia, gênero, idade, condição econômica e social, identidade sexual, credo religioso ou convicção política. (4 e 5)</li> <li>• Reconhecer os aspectos históricos e culturais afro-brasileiro, africano e indígena para e seus impactos no mundo do trabalho. (4)</li> <li>• Reconhecer os fundamentos do direito civil e criminal relacionados às atividades profissionais da área de eletroeletrônica. (6)</li> <li>• Comparar o papel do colaborador considerando a estrutura hierárquica da empresa e da sociedade(1).</li> <li>• Analisar as relações empresariais e seus impactos na</li> </ul>	<p><b>1 Relações humanas no trabalho</b></p> <p>1.1 Histórico</p> <p>1.1.1 Experiência de <i>Hawthorne</i></p> <p>1.1.2 A civilização industrializada e o homem</p> <p>1.2 Organização formal e informal</p> <p>1.2.1 Características</p> <p>1.2.2 Formação</p> <p>1.3 Comportamento humano</p> <p>1.3.1 Sociedade</p> <p>1.3.2 Família</p> <p>1.3.3 Trabalho</p> <p>1.4 O fator humano nas organizações</p> <p>1.4.1 Interação</p> <p>1.4.2 Estrutura</p> <p>1.4.3 Coesão</p> <p>1.4.4 Normas sociais</p>

<p>formação de lideranças eficientes (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrar que as relações éticas e morais contribuem para o desempenho corporativo através das ações de gestão (2)</li> <li>• Demonstrar que os direitos humanos são fundamentais para a sociedade e para o mundo corporativo (3).</li> <li>• Analisar como os fatos históricos influenciam nos comportamentos sociais, culturais e corporativos (4)</li> <li>• Comparar as influências das relações de gênero na sociedade e nas relações no ambiente corporativo (5).</li> <li>• Analisar as relações entre as pessoas físicas e jurídicas perante as leis nacionais (6)</li> <li>• Analisar a responsabilidade civil envolvida na atividade profissional a luz da legislação nacional (6).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.5 Motivação</li> <li>1.4.6 Meta comum</li> <li>1.5 Constituição social do trabalho</li> <li>1.6 Motivação</li> <li>1.7 Liderança</li> <li>1.8 Qualidade de vida e saúde mental no trabalho</li> <li>1.9 Conflitos organizacionais</li> <li>1.10 Inteligência emocional</li> <li><b>2 Ética, Moral e Condição Humana</b></li> <li>2.1 Ética e moral</li> <li>2.2 As situações-limite e a ética da responsabilidade</li> <li>2.3 Autonomia moral</li> <li>2.4 Cidadania e meio ambiente</li> <li>2.5 Sociedade contemporânea</li> <li>2.6 Ética profissional e ética da responsabilidade</li> <li><b>3 Direitos Humanos</b></li> <li>3.1 Direitos humanos na perspectiva internacional <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Tratados</li> <li>3.1.2 Pactos</li> <li>3.1.3 Convenções</li> <li>3.1.4 Declaração</li> </ul> </li> <li>3.2 Direitos humanos no Brasil <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Constituição Federal</li> <li>3.2.2 Cidadania</li> <li>3.2.3 Democracia</li> </ul> </li> <li>3.3 Proteção dos direitos humanos</li> <li><b>4 Diversidade Sociocultural</b></li> <li>4.1 História do Brasil <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1 Formação da sociedade brasileira</li> <li>4.1.2 Relações raciais e interétnicas</li> <li>4.1.3 Cultura brasileira e regionalismos</li> <li>4.1.4 Formação do Estado</li> </ul> </li> <li>4.2 História da África e Afro-brasileira <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Contexto dos afrodescendentes no mundo</li> </ul> </li> </ul>
---	---

- 4.2.2 Africanos e afrodescendentes no Brasil
- 4.2.3 Condição econômica e social
- 4.3 Índios brasileiros
  - 4.3.1 Pluralismo histórico
  - 4.3.2 Contexto dos índios brasileiros no mundo do trabalho
  - 4.3.3 Condições econômica e social
- 5 Gênero e Sexualidade**
  - 5.1 Gênero
    - 5.1.1 Definição
    - 5.1.2 Identidade de gênero
  - 5.2 Sexualidade
    - 5.2.1 Conceituação
    - 5.2.2 Orientação sexual
- 6 Direito civil e criminal**
  - 6.1 Constituição e relações privadas
  - 6.2 Pessoa jurídica
    - 6.2.1 Sociedades
    - 6.2.2 Associações
    - 6.2.3 Fundações
    - 6.2.4 Domicílio
  - 6.3 Negócio jurídico
    - 6.3.1 Modalidades
    - 6.3.2 Fundações
    - 6.3.3 Ato ilícito
    - 6.3.4 Prescrição e decadência
  - 6.4 Responsabilidade criminal
    - 6.4.1 Tipificação
    - 6.4.2 Incapacidade, imperícia e imprudência
    - 6.4.3 Sanções disciplinares e legais

CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar o valor da ética nas relações humanas.</li> <li>• Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> </ul>	<p><b>1. Comportamento e equipes de trabalho</b></p> <p>1.1 Conceitos de grupo e equipe</p> <p>1.2 O homem como ser social</p> <p>1.3 O papel das normas de convivência em grupos sociais</p> <p>1.4 A influência do ambiente de trabalho no comportamento</p> <p>1.5 Fatores de satisfação no trabalho</p>	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANTUNES, Celso. <b>Manual de Técnicas:</b> de Dinâmica de Grupo de Sensibilização de Ludopedagogia. 20. ed. São Paulo: Editora Vozes, 2001.</li> <li>2. BAVA JR, A. C. <b>Introdução à Sociologia do Trabalho.</b> São Paulo: Editora Ática, 1990.</li> <li>3. BRAGHIROLLI, M<sup>a</sup> Elaine. et al. <b>Psicologia Geral.</b> Petrópolis: Editora Vozes, 2000.</li> <li>4. CHIAVENATO, Idalberto. <b>Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações.</b> 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2014. xiv, 494 p. ISBN 9788520437612.</li> <li>5. GARCIA, M. F., SILVA, J.A.N. <b>Africanidades, Afrobrasilidades e Processo (Des)Colonizador – Contribuições à implementação da Lei10.639/03.</b> João Pessoa, Pb. Editora UFPB. 2018</li> </ol>		
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DEJOURS, C. <b>A Banalização da Injustiça Social.</b> Rio de Janeiro: Editora:FGV, 1999.</li> <li>2. ROGERS, Carl. <b>Psicologia e Pedagogia sobre o Poder Pessoal.</b> São Paulo: Editora Martins Fontes, 2000.</li> <li>3. ZIMERMAN, David. OSÓRIO, Luiz Carlos. <b>Como Trabalhamos com Grupos.</b> Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 2000.</li> </ol>		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>	
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projetor multimídia</li> <li>– Quadro branco</li> </ul>	
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livros didáticos</li> <li>– Legislações</li> <li>– Sites e aplicativos</li> </ul>	
<p><b>Acessibilidade:</b></p> <p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente</b>
<b>Carga Horária:</b>	40 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de Capacidades Básicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS relativos à qualidade, saúde, segurança e meio ambiente nas atividades de projeto, produção, instalação e manutenção de sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os fundamentos da qualidade, saúde, segurança e meio ambiente nas atividades de projeto, produção, instalação e manutenção de sistemas eletrônicos industriais.(2)</li> <li>• Analisar o conceito de acidente do trabalho e seus impactos na empresa, sociedade e no indivíduo (1).</li> <li>• Analisar a importância dos mecanismos de normatização e fiscalização na prevenção de acidentes (1).</li> <li>• Elaborar um mapa de riscos voltado a um ambiente de manutenção ou instalações industriais (1).</li> <li>• Elaborar uma Permissão de Trabalho e um POP voltado a um ambiente de manutenção ou instalações industriais (1).</li> <li>• Elaborar um POP para atendimentos de emergência em uma situação industrial (1,3).</li> <li>• Analisar as vantagens corporativas, sociais e mercadológicas, associadas</li> </ul>	<p><b>1. Segurança e Saúde no Trabalho</b></p> <p>1.1. Riscos ocupacionais</p> <p>1.1.1.Classificação dos riscos</p> <p>1.1.2.Avaliação dos riscos</p> <p>1.1.3.Medidas de controle de riscos</p> <p>1.1.4.Mapa de risco</p> <p>1.2. Acidentes e doenças do trabalho</p> <p>1.2.1.Conceito de acidente do trabalho</p> <p>1.2.2.Causas e consequências dos acidentes do trabalho</p> <p>1.2.3.Doenças profissionais ou do trabalho</p> <p>1.2.4.Comunicação do Acidente do Trabalho (CAT)</p> <p>1.2.5.Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)</p> <p>1.2.6.Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)</p>

a um sistema de qualidade (2,3).

- Aplicar as principais ferramentas da qualidade num processo de manutenção industrial e num processo de projeto e fabricação (2).
- Analisar as vantagens corporativas, sociais e mercadológicas, associadas a um plano de Gerenciamento de resíduos aplicado a indústria (3).

### 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

- 1.5.2. Atitudes prevencionistas
- 1.5.3. 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

	<p>2.3. Sistemas de qualidade</p> <p>2.3.1. Conceito</p> <p>2.3.2. Manuais de qualidade</p> <p>2.3.3. Certificação</p> <p><b>3. Meio Ambiente</b></p> <p>3.1. Desenvolvimento sustentável</p> <p>3.1.1. Ecossistema</p> <p>3.1.2. Paradigmas ambientais</p> <p>3.1.3. Conservação x preservação ambiental</p> <p>3.2. Gerenciamento de resíduos</p> <p>3.2.1. Caracterização</p> <p>3.2.2. Classificação</p> <p>3.2.3. Tratamento</p> <p>3.3. Gestão ambiental</p> <p>3.3.1. Sistemas de gestão ambiental</p> <p>3.3.2. Responsabilidade ambiental</p>
<p><b>Acessibilidade:</b></p> <p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p>	<p><b>CONHECIMENTOS</b></p>
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar o valor da ética nas relações humanas.</li> <li>• Diferenciar comportamentos das pessoas nos grupos e equipes de trabalho.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber a importância do papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> </ul>	<p><b>1. Direitos e deveres do trabalhador</b></p> <p>1.1 Constitucionais</p> <p>1.2 Trabalhistas</p> <p>1.3 Normas e diretrizes internas das empresas</p> <p>1.4 Sanções disciplinares</p>

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ARAÚJO, Giovanni Moraes de. Normas Regulamentadoras Comentadas. Rio de Janeiro: Giovanni Moraes de Araújo, 2007.
2. ESTON, S. M. (Org.) ; IRAMINA, W. S. (Org.) ; ALMEIDA, I. T. (Org.) . Gestão de segurança do trabalho e de saúde ocupacional. 4ªed. São Paulo: Reichman e Autores Editores, 2005.
3. Ministério da Saúde. Representação no Brasil da OPAS/ OMS. Doenças Relacionadas ao Trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Série A. Normas e Manuais Técnicos. 2001
4. GESTÃO da qualidade. teoria e casos. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2005.

## BLIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PACHECO JÚNIOR, Waldemar. Gestão da segurança e higiene do trabalho: contexto estratégico, análise ambiental e controle e avaliação das estratégias. São Paulo: Atlas, 2000.
2. SAMPAIO, Gilberto Maffei A.. Pontos de partida em segurança industrial. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.
3. MÁSCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario Cesar (Org). Ergonomia: trabalho adequado e eficiente . Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
4. SALIBA, Tuffi Messias. Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador. São Paulo: LTR, 2002.
5. IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005, 2010.

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Laboratório de informática</li><li>– Laboratório de eletrônica</li><li>– Biblioteca</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Quadro branco</li><li>– Projetor multimídia</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livros didáticos</li><li>– Normas técnicas</li><li>– Sites e aplicativos</li></ul>

### Acessibilidade:

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
<b>MÓDULO INTRODUTÓRIO</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Cálculos Aplicados à Eletrônica Industrial</b>
<b>Carga Horária:</b>	100 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de Capacidades Básicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS relativos a cálculo diferencial e integral associados aos sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os conjuntos numéricos definidos pela teoria de conjuntos. (1, 2)</li> <li>• Analisar a correlação entre conjuntos de números Reais. (1,2)</li> <li>• Analisar o conjunto dos números complexos. (1)</li> <li>• Determinar as características das funções algébricas elementares. (2)</li> <li>• Determinar o gráfico de funções algébricas elementares. (2)</li> <li>• Aplicar as funções algébricas elementares na resolução de problemas simplificados por meio de identificação de variáveis. (2)</li> <li>• Determinar o limite de funções algébricas elementares. (3)</li> <li>• Aplicar o limite para definir a derivada de funções algébricas. (3)</li> <li>• Determinar a reta tangente a um ponto de uma função algébrica por meio da derivada. (4)</li> <li>• Aplicar a derivada para descrever as características de um sistema físico não linear.(6)</li> <li>• Aplicar a tabela de derivadas na resolução de problemas de Cálculo. (4)</li> </ul>	<p><b>1 Operações matemáticas: conceitos e aplicações</b></p> <p>1.1 Trigonometria</p> <p>1.2 Números complexos</p> <p>1.2.1 Propriedades</p> <p>1.2.2 Operações básicas</p> <p>1.2.3 Fórmula de Euler</p> <p>1.2.4 Representação gráfica</p> <p>1.3 Logaritmo</p> <p><b>2 Funções</b></p> <p>2.1 Definição</p> <p>2.2 Domínio</p> <p>2.3 Imagem</p> <p>2.4 Lei da função</p>

- Analisar a área de uma superfície definida pelo gráfico de equações algébricas. (5)
- Analisar a área do gráfico de uma função algébrica por meio da soma de Riemann (Teorema Fundamental do Cálculo). (5)
- Aplicar a tabela de integrais na resolução de problemas de Cálculo. (5)
- Analisar as equações diferenciais de ordens superiores. (6)
- Aplicar as equações diferenciais em sistemas eletrônicos. (6)
- Analisar as funções a partir de séries e sequências. (7)
- Analisar as transformadas de Laplace e Fourier. (7)
- Aplicar as transformadas de Laplace e Fourier em sistemas eletrônicos. (7)

- 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

	<p><b>7 Série e Transformadas</b></p> <p>7.1 Série de Fourier</p> <p>7.1.1 Definição</p> <p>7.1.2 Desenvolvimento em séries</p> <p>7.1.3 Séries de Fourier de senos e cossenos</p> <p>7.2 Transformada de Fourier</p> <p>7.2.1 Definição</p> <p>7.2.2 Propriedades</p> <p>7.2.3 Aplicações</p> <p>7.3 Transformada de Laplace</p> <p>7.3.1 Definição</p> <p>7.3.2 Propriedades</p> <p>7.3.3 Aplicações</p>
<p><b>Acessibilidade:</b></p> <p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p>	<p><b>CONHECIMENTOS</b></p>
<p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.</li> <li>• Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.</li> </ul>	

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. STEWART, James. Cálculo. São Paulo : Cengage Learning, 2010. 2v.
2. HOWARD ANTON, Calculo: Um novo horizonte, Bookman, 2000
3. LEITHOLD, Louis. O Calculo com geometria analítica, Harbra, 2002.
4. FRED SAVIER, Pré Calculo, Bookman, 2003

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. R. C. WREDE & M.R. SPIEGEL, Calculo Avançado, Bookman, 2004
2. LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2004. (Coleção Schaum)
3. RUGGIERO, Márcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. Cálculo numérico. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2006.

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Laboratório de informática</li><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Quadro branco</li><li>– Projetor multimídia</li><li>– Calculadora científica</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livros didáticos</li><li>– Sites e aplicativos</li><li>– <i>Softwares</i> de cálculo</li></ul>

### **Acessibilidade:**

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
<b>MÓDULO INTRODUTÓRIO</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Matemática Financeira e Estatística Aplicada</b>
<b>Carga Horária:</b>	60 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de Capacidades Básicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS associados a gestão de projetos de sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os recursos computacionais para solução de equações, elaboração de gráficos e análises estatísticas associados a sistemas eletrônicos industriais. (3)</li> <li>• Realizar cálculos estatísticos relacionados a sistemas eletrônicos industriais (1)</li> <li>• Realizar cálculos financeiros relacionados a sistemas eletrônicos industriais (2)</li> <li>• Desenvolver planilha eletrônico para análise de sistemas eletrônicos industriais (3)</li> </ul>	<p><b>1. Estatística Aplicada</b></p> <p>1.1. Medidas de tendência central e dispersão</p> <p>1.1.1. Média, moda e mediana</p> <p>1.1.2. Desvio padrão</p> <p>1.1.3. Variância</p> <p>1.2. Regressão linear simples</p> <p>1.3. Probabilidade</p> <p>1.4. Representações gráficas</p> <p>1.4.1. Histograma</p> <p>1.4.2. Gráfico de dispersão</p> <p>1.5. Controle estatístico de processo</p> <p><b>2. Matemática Financeira Aplicada</b></p> <p>2.1. Juros</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1.Simples</li> <li>2.1.2.Composto</li> <li>2.2. Taxas</li> <li>2.3. Valor presente e futuro</li> <li>2.4. Fluxo de caixa</li> <li>2.5. Capitalização</li> <li>2.6. Amortização</li> </ul> <p><b>3. Recursos Computacionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Ferramentas computacionais <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1.Planilha eletrônica</li> <li>3.1.2.Mapeamento de processos</li> <li>3.1.3.Cálculos matemáticos e estatísticos</li> <li>3.1.4.Elaboração de gráficos</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.</li> <li>• Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1. Características profissionais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Comprometimento</li> <li>1.2 Responsabilidade</li> <li>1.3 Engajamento</li> <li>1.4 Atenção</li> <li>1.5 Disciplina</li> <li>1.6 Organização</li> <li>1.7 Precisão</li> <li>1.8 Zelo</li> </ul> </li> <li><b>2. Estrutura organizacional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Formal e informal</li> </ul> </li> </ul>

	<p>2.2. Funções e responsabilidades</p> <p>2.3. Organização das funções, informações e recursos</p> <p>2.4. Sistema de comunicação</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>1. ASSAF NETO, A. Matemática Financeira e suas Aplicações. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2003.</p> <p>2. MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antonio Carlos Pedroso de. 6. ed. rev. Noções de probabilidade e estatística. São Paulo: EDUSP, 2005.</p> <p>3. JOHN, E. F. e GARY, A. S. Estatística aplicada: economia, administração e contabilidade. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>4. CRESPO, A. A. Matemática Comercial e Financeira. 13.ed. São Paulo: Saraiva, 2002</p> <p>5. MUROLO, A. C., SILVA, E. M., SILVA, E. M. e GONÇALVEZ, V. Estatística: para os cursos de economia, administração e ciências contábeis. Vol. 1, 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997</p>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Sala de informática</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projetor multimídia</li> <li>– Quadro branco</li> <li>– Calculadora científica</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livro didático</li> <li>– Normas técnicas</li> <li>– Sites e aplicativos</li> <li>– Softwares de gerenciamento de projetos</li> <li>– Softwares de estatística e matemática</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b></p> <p>Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Eletrônica Analógica e de Potência</b>
<b>Carga Horária:</b>	160 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de Capacidades Básicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS para aplicar os fundamentos da eletrônica analógica e de potência relativos aos sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver circuitos eletrônicos analógicos para aplicações industriais, adequadas as demandas do cliente. (1,2,3,4,5,6,7)</li> <li>Desenvolver circuitos eletrônicos de potência para aplicação industrial, adequadas as demandas do cliente. (8, 9)</li> <li>Simular circuitos eletrônicos analógicos utilizando ferramentas computacionais, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas. (1,2,3,4,5,6,7)</li> <li>Simular circuitos eletrônicos de potência utilizando ferramentas computacionais, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente. (8, 9)</li> <li>Montar circuitos eletrônicos analógicos, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente. (1,2,3,4,5,6,7)</li> <li>Montar circuitos eletrônicos de potência, para validação de conceito e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente. (8,9)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Sinais Elétricos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tipos de ondas               <ol style="list-style-type: none"> <li>Senoidal</li> <li>Quadrada</li> <li>Triangular</li> <li>Dente de serra</li> </ol> </li> <li>Características</li> </ol> </li> <li><b>Semicondutores</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elementos tipo P e N</li> <li>Junção PN</li> <li>Polarização direta e inversa</li> <li>Curva característica do diodo</li> <li>Características térmicas</li> </ol> </li> </ol>

- Testar circuitos eletrônicos analógicos para validação de conceito e funcionalidades solicitadas. (1,2,3,4,5,6,7)
- Testar circuitos eletrônicos de potência para validação de conceito e funcionalidades solicitadas. (8,9)
- Analisar o funcionamento de circuitos de radiofrequência e suas aplicações para desenvolvimento de circuitos de transmissão e recepção de sinais. (10)

### **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
  - 7.3.7. Integrador
  - 7.3.8. Diferenciador
- 7.4. Filtros Passivos
  - 7.4.1. Passa baixa
  - 7.4.2. Passa alta
  - 7.4.3. Passa faixa
  - 7.4.4. Rejeita faixa
- 7.5. Filtros Ativos

	<p>7.6. Conversores AD/DA</p> <p><b>8. Dispositivos de proteção</b></p> <p>8.1. Tipos</p> <p>8.1.1. Fusíveis</p> <p>8.1.2. Termistores</p> <p>8.1.3. Varistores</p> <p>8.2. Características</p> <p>8.3. Aplicações</p> <p><b>9. Semicondutores de potência</b></p> <p>9.1. Tiristores</p> <p>9.1.1. Retificador controlado de silício (SCR)</p> <p>9.1.2. Bidirecionais (DIAC e TRIAC)</p> <p>9.2. Transistores</p> <p>9.2.1. Transistor de efeito de campo (MOSFET)</p> <p>9.2.2. Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)</p> <p><b>10. Circuitos de Radiofrequência (RF)</b></p> <p>10.1. Tipos e aplicações</p> <p>10.1.1. Transmissores</p> <p>10.1.2. Receptores</p> <p>10.2. Funcionamento</p> <p>10.3. Componentes</p>
<p><b>Acessibilidade:</b></p> <p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	

CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS
<p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.</li> <li>• Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.</li> </ul>	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, Robert L.. NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo: Pearson Education, 2004.</li> <li>2. MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2004. 2 v.</li> <li>3. ANTONIO PERTENCE JUNIOR, Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos Bookman, 2003.</li> <li>4. AHMED, Ashfaq. Eletrônica de potência. São Paulo: Pearson Education, 2003.</li> <li>5. 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.</li> <li>6. DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro, Prentice-Hall, 1994. 550 p. : il. Título original: Basic electric machines.</li> <li>7. FRANCHI, Claiton Moro. Inversores de frequência: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo : Érica, 2009.</li> </ol>	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, R. L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. Rio de Janeiro: Pearson Prentice Hall, 2004.</li> <li>2. JOHNSON, David E. Fundamentos de análise de circuitos elétricos. Colaboração de John L Hilburn; Johnny Richard Johnson. Traduzido por Onofre de Andrade Martins; Marco Antonio Moreira de Santis. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000. MILLMAN, J.; HALKIAS, C. Eletrônica: Dispositivos &amp; Circuitos. vol. I. São Paulo: McGraw-Hill, 2000.</li> <li>3. GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007.</li> <li>4. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.</li> <li>5. FITZGERALD, Arthur E.; KINGSLEY JUNIOR, Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, c2006. 648 p. ISBN 9788560031047</li> <li>6. FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 4. ed. São Paulo : Érica, 2008. 250 p. ISBN 9788536501499</li> <li>7. FITZGERALD, Arthur E.; KINGSLEY JUNIOR, Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, c2006. 648 p. ISBN 9788560031047</li> </ol>	

AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de aula</li> <li>- Laboratório de eletrônica</li> <li>- Laboratório de acionamentos</li> <li>- Laboratório de informática</li> <li>- Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetor multimídia</li> <li>- Quadro branco</li> <li>- Multímetro</li> <li>- Osciloscópio</li> <li>- Gerador de funções</li> <li>- Matriz de contato (<i>protoboard</i>)</li> <li>- Componentes eletroeletrônicos</li> <li>- Fonte de alimentação</li> <li>- Motores</li> <li>- Transformadores</li> <li>- Inversor/conversor de frequência</li> <li>- Dispositivo de partida suave (<i>soft starter</i>)</li> <li>- Estação de solda</li> <li>- Ferramentas manuais</li> <li>- Equipamentos de Proteção Individual</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livros didáticos</li> <li>- Manuais e catálogos</li> <li>- Normas técnicas</li> <li>- Sites e aplicativos</li> <li>- <i>Softwares</i> de simulação</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b>            Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Eletrônica Digital</b>
<b>Carga Horária:</b>	120 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de Capacidades Básicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS para aplicar eletrônica digital nos sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar conversões de base na análise de circuitos lógicos digitais utilizados em sistemas eletrônicos (1)</li> <li>• Utilizar circuitos integrados comerciais no desenvolvimento de circuitos digitais combinacionais (2, 3 e 6)</li> <li>• Desenvolver circuitos digitais combinacionais com elementos integrados discretos para aplicações industriais (1 a 3 e 5)</li> <li>• Simular circuitos digitais combinacionais utilizando ferramentas computacionais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas. (3)</li> <li>• Desenvolver circuitos sequenciais com elementos integrados discretos para aplicações industriais (4)</li> <li>• Simular circuitos digitais sequenciais utilizando ferramentas computacionais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas. (4)</li> <li>• Desenvolver circuitos digitais utilizando de tecnologias de Dispositivos de</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Sistemas de Numeração</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Sistema binário</li> <li>1.2 Sistema octal</li> <li>1.3 Sistema hexadecimal</li> <li>1.4 Conversões entre os sistemas</li> <li>1.5 Código BCD</li> </ol> </li> <li><b>2. Circuitos Lógicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Portas lógicas               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Tipos</li> <li>2.1.2 Função lógica</li> <li>2.1.3 Tabela da verdade</li> </ol> </li> <li>2.2 Expressões algébricas               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Teoremas de álgebra booliana</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

Lógica Programável para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas (7)

- Simular circuitos digitais que utilizam tecnologias de Dispositivos de Lógica Programável utilizando ferramentas computacionais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas. (7)
- Programar microcontroladores com Linguagem Assembly para acionamento e recepção de sinais de componentes eletrônicos (8)
- Montar circuitos digitais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas na demanda do cliente (3, 4, 6 e 7)
- Testar circuitos digitais para validação de aplicações e funcionalidades solicitadas (3,4,6 e 7)

2.2.2 Teoremas de DeMorgan

2.3 Teorema da dualidade

2.4 Simplificação algébrica

2.5 Simplificação de circuitos lógicos

### **3. Circuitos Lógicos Combinacionais**

3.1 Tipos

3.1.1 Codificador

3.1.2 Decodificador

3.1.3 Multiplexador

3.1.4 Demultiplexador

3.1.5 Aritmético

3.2 Características

3.3 Aplicações

### **4. Circuitos Lógicos Sequenciais**

4.1 Flip-Flop

4.1.1 RS

4.1.2 JK

4.1.3 D

4.1.4 T

4.2 Características de funcionamento

4.3 Aplicações

4.3.1 *Latch*

4.3.2 Contador

4.3.3 Registrador

4.3.4 Comparador

4.3.5 Memória

4.3.6 Conversor A/D e D/A

### **5. Tecnologias de Circuitos Digitais**

5.1 Terminologia de circuitos digitais

## 5.2 Famílias lógicas

### 5.2.1 TTL

### 5.2.2 CMOS

## 5.3 Características

## 5.4 Interfaceamento de circuitos digitais

## 6. Memórias Semicondutoras

### 6.1 Tecnologias

#### 6.1.1 RAM

#### 6.1.2 ROM

### 6.2 Características

### 6.3 Aplicações

## 7. Dispositivos Lógicos Programáveis

### 7.1 Tecnologias

#### 7.1.1 CPLD

#### 7.1.2 FPGA

### 7.2 Linguagem gráfica de descrição de hardware

### 7.3 Aplicações

## 8. Microcontroladores

### 8.1 Arquitetura de Microcontrolador

#### 8.1.1 Funções dos pinos

#### 8.1.2 *Clock*

#### 8.1.3 *Reset*

#### 8.1.4 Organização da memória

#### 8.1.5 Registradores

#### 8.1.6 Endereçamentos

#### 8.1.7 *Flags*

#### 8.1.8 Periféricos internos

#### 8.1.9 Interrupção

#### 8.1.10 Tecnologias de núcleo (RISC e CISC)

	8.2 Linguagem Assembly 8.3 Aplicações
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.</li> <li>• Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ARROIO, Ricardo; DANTAS, Leandro Poloni. Eletrônica Digital. Técnicas Digitais e Dispositivos Lógicos Programáveis. 1. ed., São Paulo: SENAI, 2014.</li> <li>2. TOCCI, Ronald J. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 8. ed. São Paulo: Pearson Education, 2003.</li> <li>3. ZELENOVSKY, Ricardo; MENDONÇA, Alexandre. Eletrônica digital: curso prático e exercícios. Rio de Janeiro: MZ , 2004.</li> <li>4. ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC 16F628A/648A: uma abordagem prática e objetiva. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2007.</li> <li>5. GIMENEZ, Salvador Pinillos. Microcontroladores 8051: teoria e prática. São Paulo : Érica, 2010.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MALVINO, Albert Paul. Eletrônica digital: princípios e aplicações. Colaboração de Donald P Leach. São Paulo: McGraw-Hill,1988.</li> <li>2. FLOYD, T.L. Digital fundamentals. New York: Prentice-Hall, 2000.</li> <li>3. COSTA, C. da. Projetos de Circuitos Digitais com FPGA. São Paulo: Érica, 2006.</li> <li>4. ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC 16F628A/648A: uma abordagem prática e objetiva. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2007.</li> <li>5. PEDRONI, V. Eletrônica Digital Moderna e VHDL. São Paulo: Campus, 2008.</li> </ol>	

AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de aula</li> <li>- Biblioteca</li> <li>- Laboratório de eletrônica digital</li> <li>- Laboratório de informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetor multimídia</li> <li>- Quadro branco</li> <li>- Multímetro</li> <li>- Osciloscópio</li> <li>- Gerador de funções</li> <li>- Gravador de memória (CI)</li> <li>- Testador de Circuito Integrado</li> <li>- Ferramentas manuais</li> <li>- Ferramentas elétricas</li> <li>- Dispositivo de proteção antiestático</li> <li>- Equipamentos de proteção individual</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livros didáticos</li> <li>- Catálogos e manuais técnicos</li> <li>- Normas técnicas</li> <li>- Projetos eletrônicos</li> <li>- Sites e aplicativos</li> <li>- Softwares de simulação</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b>            Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Manufatura Avançada</b>
<b>Carga Horária:</b>	120 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades básicas e de capacidades socioemocionais relacionados às novas tecnologias de manufatura avançada integradas em sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer os elementos da manufatura avançada aplicados em sistemas eletrônicos industriais. (5, 6, 7, 8, 9 e 10)</li> <li>Aplicar os elementos da eletrohidráulica e eletropneumática na integração dos sistemas eletrônicos com os demais sistemas automatizados. (1, 2, 3 e 4)</li> <li>Realizar interações com Big Data para extração de dados específicos de aplicações industriais - IIoT (7)</li> <li>Compreender as estruturas de dados utilizadas para interação com Big Data em aplicações industriais – IIoT. (9)</li> <li>Compreender as técnicas e métodos utilizados na aplicação de Inteligência Artificial na Manufatura Avançada.(8)</li> <li>Identificar a aplicação das tecnologias habilitadoras no ambiente industrial. (5,6,7,8,9,10)</li> <li>Analisar as estruturas e tecnologias de redes industriais aplicadas na</li> </ul>	<p><b>1. Sensores Industriais</b></p> <p>1.1. Definição</p> <p>1.2. Importância</p> <p>1.3. Tecnologias e aplicações</p> <p>1.3.1. Resistivos</p> <p>1.3.2. Capacitivos</p> <p>1.3.3. Indutivos</p> <p>1.3.4. Magnéticos</p> <p>1.3.5. Efeito Hall</p> <p>1.3.6. Piezoelétrico</p> <p>1.3.7. Piroelétrico</p> <p>1.3.8. Ópticos</p> <p>1.3.9. Ultrassônicos</p> <p>1.4. Interface</p>

manufatura avançada (5)

- Programar robôs industriais de forma colaborativa, considerando a interatividade com o ser humano.(10)
- Identificar as aplicações dos componentes elétricos e as tecnologias habilitadoras e suas interligações físicas e interações lógicas. (1, 2, 3, 8, 9 e 10)
- Identificar as ferramentas utilizadas para coleta de dados em ambiente industrial, tendo em vista a tomada de decisão gerencial. (7,8)
- Realizar ensaios experimentais e simulações computacionais com elementos de automação aplicáveis em manufatura avançada.(1,2,3,4)
- Reconhecer as características, funcionalidades e aplicação de tecnologia aditiva em estruturas industriais de manufatura avançada. (9)

## **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. Fluidos: 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

**5. Redes Industriais**

5.1. Definição

5.2. Topologia

5.3. Camadas

5.4. Protocolos

5.5. Endereçamento de periféricos

5.6. Escrita e leitura de dados

5.7. Comunicação

5.7.1.IHMs

5.7.2.Supervisórios

5.7.3.Drivers de acionamento

5.7.4.Módulos remotos

**6. Internet das Coisas**

6.1. Definição

6.2. Arquitetura e *frameworks*

6.2.1.Topologia

6.2.2.Tecnologia

6.3. Dispositivos móveis

6.3.1.Tipos

6.3.2.Características

6.4. Ferramentas de desenvolvimento de aplicativos

6.5. Linguagem de programação: características

**7. Big Data**

7.1. Definição

7.1.1.Dados estruturados e não estruturados

7.1.2.Data *Warehouse*

7.1.3.Business *Intelligence*

7.1.4.Banco de dados relacionais

7.2. Estruturas de dados

- 7.2.1. Tipos
- 7.2.2. Características
- 7.3. Aplicações de *Big Data*
- 7.4. Ferramentas de análise de dados: definição e características
  - 7.4.1. *Analytics*
  - 7.4.2. *Data Mining*
- 6.1 Base de dados: conceituação e características
  - 7.4.3. *Linux*
  - 7.4.4. *Hadoop*
  - 7.4.5. *Hive e Sqoop*
- 8. Inteligência Artificial (IA)**
  - 8.1. Definição
    - 8.1.1. Aprendizagem de máquina
    - 8.1.2. Agentes inteligentes
    - 8.1.3. Mecanismos de busca
  - 8.2. Aplicações
    - 8.2.1. Resolução de problemas
    - 8.2.2. Raciocínio em incerteza
    - 8.2.3. Tomada de decisão
    - 8.2.4. Interação com o ambiente e robótica
- 9. Manufatura Aditiva**
  - 9.1. Definição
    - 9.1.1. Tecnologias
    - 9.1.2. Terminologias
  - 9.2. Fluxos de processo
    - 9.2.1. *Software* de desenho
    - 9.2.2. Pré-processamento
    - 9.2.3. Fabricação
    - 9.2.4. Pós-processamento
  - 9.3. Características de fabricação
    - 9.3.1. Benefícios
    - 9.3.2. Restrições

	<p><b>10. Robótica Colaborativa</b></p> <p>10.1. Requisitos para colaboração de robôs</p> <p>10.1.1. Análise de riscos</p> <p>10.1.2. Classes de colaboração</p> <p>10.1.3. Dispositivos de segurança</p> <p>10.2. Programação básica: definição e características</p> <p>10.2.1. <i>Softwares</i> de programação</p> <p>10.2.2. Geração de pontos e trajetórias</p> <p>10.2.3. Funções e rotinas de programação</p>
<p><b>Acessibilidade:</b></p> <p>Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
<p><b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b></p>	<p><b>CONHECIMENTOS</b></p>
<p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.</li> <li>• Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.</li> </ul>	<p><b>1. Iniciativa</b></p> <p>1.1 Conceito</p> <p>1.2 Importância e valor</p> <p>1.3 Formas de demonstrar iniciativa</p> <p>1.4 Consequências favoráveis e desfavoráveis</p>
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p>	
<p>1. GROOVER, MIKELL P.; ALVES, GIVANILDO. Fundamentos da Moderna Manufatura, V.1. Editora:LTC. 2017.</p> <p>2. SANTOS, Max M. D., LEME, Murilo O. JUNIOR, SERGIO, LUIZ S. Indústria 4.0: Fundamentos, perspectivas e aplicações. Editora : Editora Érica; 1ª Ed. 2018. ISBN-10: 853652720X</p> <p>3. ALMEIDA, Paulo S. A.. Indústria 4.0: Princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área Industrial. Editora : Editora Érica; 1ª Ed. 2019 ISBN-13 :978-8536530444</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p>	
<p>1. ROMANO, Vitor Ferreira. Robótica industrial. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.</p> <p>2. FLAUZINO, ROGERIO ANDRADE; SILVA, IVAN NUNES DA; PATTI, DANILO HERNANE. REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA ENGENHARIA E</p>	

CIENCIAS APLICADAS. ARTLIBER. 1. ed. 2010.

3. MOUSSA, Simhon. Robótica industrial. São Paulo: Do Autor, 2011. 457 p. (Coleção engineering tools). ISBN 978859106933.

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.**

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Laboratório de informática</li><li>– Laboratório de eletropneumática e eletrohidráulica</li><li>– Laboratório de eletrônica</li><li>– Laboratório de automação/robótica</li><li>– Biblioteca</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Projetor multimídia</li><li>– Quadro branco</li><li>– Sensores</li><li>– Atuadores</li><li>– Bancada de eletropneumática e eletrohidráulica</li><li>– Plataforma de desenvolvimento com microcontrolador</li><li>– Matriz de contato (<i>proto board</i>)</li><li>– Ferramentas manuais</li><li>– Equipamento de proteção individual</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livros didáticos</li><li>– Normas técnicas</li><li>– <i>Sites</i> e aplicativos</li><li>– <i>Softwares</i> de programação e simulação</li></ul>

**Acessibilidade:**

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Lógica de Programação e Redes de Comunicação</b>
<b>Carga Horária:</b>	80 horas-aula
<b>Funções:</b>	<p>F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>F2: 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.</p> <p>F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>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.</p>
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de Capacidades Básicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS relacionado a lógica de programação e redes de comunicação aplicados em sistemas eletrônicos industriais.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar ferramentas de lógica de programação na construção de algoritmos para o planejamento de programas e aplicativos (1)</li> <li>• Elaborar códigos de programação no desenvolvimento de programas e aplicativos (2,3,4, 5)</li> <li>• Interligar redes de comunicação de dados para comunicação dos dispositivos eletrônicos, considerando as normas e certificações (6,8)</li> <li>• Configurar os dispositivos eletrônicos utilizadas na estruturação de redes de comunicação de dados (6)</li> <li>• Reconhecer as estruturas de redes certificadas utilizadas em comunicação de dados. (6,8)</li> <li>• Reconhecer os métodos, técnicas e recursos aplicados em cyber security.(7)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Algoritmo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Lógica</li> <li>1.2. Definição de algoritmo</li> <li>1.3. Características</li> <li>1.4. Formas de representação</li> <li>1.5. Textual</li> <li>1.6. Gráfica</li> </ol> </li> <li><b>2. Elementos Básicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Tipos primitivos               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Inteiro</li> <li>2.1.2. Real</li> <li>2.1.3. Caractere</li> <li>2.1.4. Lógico</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

- 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

**6. Redes de Comunicação**

6.1. Definição

6.2. Topologias

6.3. Protocolos

6.4. Aplicações

6.5. Meios de transmissão de dados

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

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

6.6. Equipamentos: características e funcionamento

6.6.1. Roteadores

6.6.2. Hub

6.6.3. Switch

6.6.4. Print Server

6.6.5. Switch View

6.6.6. No-break

6.6.7. Servidor

6.6.8. Estação

6.6.9. Thin cliente

**7. Segurança da informação (cyber security)**

**8. Certificações**

**Acessibilidade:**

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

CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS
<p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber as características pessoais próprias e das equipas de trabalho que promovem eficiência e eficácia realização das atividades profissionais.</li> <li>• Posicionar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora.</li> </ul>		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de Aula</li> <li>– Laboratório de informática</li> <li>– Laboratório de redes industriais</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>	
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quadro branco</li> <li>– Projetor multimídia</li> </ul>	
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livros didáticos</li> <li>– Normas técnicas</li> <li>– Sites e aplicativos</li> <li>– <i>Software</i> de simulação e comunicação</li> </ul>	
<p><b>Acessibilidade:</b>            Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetónica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>		

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Planejamento de Montagem e Instalação Eletrônica Industrial		
<b>Carga Horária:</b>	60 horas-aula		
<b>Função</b>	F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS requeridas para atuar no planejamento de montagem e instalação de sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Planejar as etapas da montagem e instalação dos sistemas e dispositivos eletrônicos industriais	Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial para elaboração do plano de instalação e das ordens de serviço.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas conexões no projeto de sistema eletrônico. (1 e 2)</li> <li>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. (1)</li> </ul>	<b>1. Planejamento da instalação</b> 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 <i>Gantt</i> 1.6.4. Plano de comunicação
	Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários para as	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as quantidades e características dos componentes em função da instalação a ser realizada. (1 e 2)</li> </ul>	

	instalações de sistemas eletrônicos industriais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhar a sequência das atividades conforme as instalações a serem realizadas. (1)</li> <li>• Estabelecer o tempo de execução das atividades e os recursos humanos necessários à instalação. (1 e 2)</li> </ul>	<p>1.6.5. Rede PERT</p> <p>1.6.6. Estrutura Analítica do Projeto (EAP)</p> <p>1.7. Condições ambientais</p> <p>1.7.1. Temperatura</p> <p>1.7.2. Umidade</p> <p>1.7.3. Maresia</p> <p>1.7.4. Ventilação</p> <p>1.7.5. Interferência eletromagnética</p> <p>1.8. Plano de instalação</p> <p>1.8.1. Etapas</p> <p>1.8.2. Estrutura</p> <p>1.8.3. Responsabilidades</p> <p>1.9. Ordem de serviço</p> <p>1.9.1. Elaboração</p> <p>1.9.2. Procedimentos de trabalho</p> <p><b>2. Recursos tecnológicos e humanos</b></p> <p>2.1. Componentes, insumos e ferramentas</p> <p>2.1.1. Previsão</p> <p>2.1.2. Orçamento</p> <p>2.1.3. Disponibilidade</p> <p>2.1.4. Prazos de fornecimento</p> <p>2.2. Homem-hora</p> <p>2.2.1. Previsão</p> <p>2.2.2. Orçamento</p> <p>2.2.3. Disponibilidade</p> <p>2.2.4. Serviços terceirizados</p>
	Considerando os requisitos da demanda e as características do ambiente das instalações de sistemas eletrônicos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as características ambientais para identificação de possíveis interferências que impactam na montagem e instalação do sistema eletrônico indústrias. (1)</li> <li>• Interpretar as informações fornecidas pela demanda quanto às necessidades do sistema eletrônico. (1)</li> </ul>	
	Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os dispositivos normativos que impactam nas montagens e instalações dos sistemas eletrônicos industriais. (1)</li> <li>• Identificar os tipos e procedimentos de montagem, instalação e descartes de materiais conforme as instruções de trabalho da empresa e</li> </ul>	

		normas técnicas. (1)	
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS	
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>• Responder com inteligência emocional as diversas situações e contextos profissionais.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.</li> <li>• Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos.</li> <li>• Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade.</li> </ul>		<p><b>1. Virtudes profissionais: conceitos e valor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Responsabilidade</li> <li>1.2. Iniciativa</li> <li>1.3. Honestidade</li> <li>1.4. Sigilo</li> <li>1.5. Prudência</li> <li>1.6. Perseverança</li> <li>1.7. Imparcialidade</li> </ol> <p><b>2. Postura profissional</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Compromisso</li> <li>2.2. Planejamento, organização e controle</li> <li>2.3. A importância da organização do local de trabalho</li> </ol> <p><b>3. Riscos ocupacionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos</li> <li>3.2. Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características</li> <li>3.3. Mapa de riscos (Finalidades)</li> <li>3.4. Inspeções de segurança</li> </ol> <p><b>4. Medidas de proteção</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>4.2. Sinalizações de segurança</li> <li>4.3. Prevenção e combate a incêndio: Conceito e importância de Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI)</li> <li>4.4. PPRA: (Conceito, finalidades)</li> </ol> <p><b>5. Autoempreendedorismo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Características empreendedoras</li> <li>5.2. Atitudes empreendedoras</li> <li>5.3. Auto-responsabilidade e empreendedorismo</li> <li>5.4. A construção da missão pessoal</li> <li>5.5. Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento</li> <li>5.6. Persuasão e rede de contatos</li> <li>5.7. Independência e autoconfiança</li> <li>5.8. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento</li> </ol>	

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BATTESINI, Marcelo. Projeto e laiaute de instalações produtivas. Curitiba: Editora Intersaberes, 2016.
2. CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKKE, Bruno Hartmut. Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisões, estratégia empresarial. 11ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
3. MORENO, André (org.). Estratégia de Gestão e Organização Empresarial. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.
4. NEUMANN, Clóvis; SCALICE, Regis Kovacs. Projeto de Fábrica e Lay out. 1ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
5. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart ; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 2ª Ed. São Paulo : Atlas, 2002.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BIAGIO, Luis Arnaldo; BATOCCHIO, Antonio. Plano de Negócios: Estratégia para Micro e Pequenas Empresas. 2ª Ed. Barueri: Manole, 2012
2. CARVALHO JÚNIOR, Moacir Ribeiro de. Gestão de Projetos: Da Academia à Sociedade. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.
3. DAVIS, Mark M; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. Fundamentos da Administração da Produção. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
4. FRAZIER, G. ; GOITHER, N. Administração da produção e operações. São Paulo: Ed. Pioneira Thomson Learning, 2002.
5. MOREIRA, Daniel A. Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.
6. MOTTA, Regis da Rocha. Análise de investimento: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2011.
7. SANTOS, Flaviana Totti Custódio dos (org.). Marketing para Pequenas e Médias Empresas. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.
8. WOILER, Sansão; MARTINS, Washington Franco. Projetos: planejamento, elaboração e análise. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

## AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Laboratório de informática</li><li>– Laboratório de eletrônica</li><li>– Biblioteca</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Quadro branco</li><li>– Projetor multimídia</li><li>– Cronômetro</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livro didático</li><li>– Normas técnicas</li><li>– Catálogos e manuais</li><li>– Sites e aplicativos</li><li>– Softwares de gestão e planejamento</li></ul>

### Acessibilidade:

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Montagem e Instalações Eletrônica Industrial		
<b>Carga Horária:</b>	160 horas-aula		
<b>Função</b>	F3: Gerenciar as instalações de sistemas eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades socioemocionais requeridas para atuar na supervisão de montagens e instalações de sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Supervisionar a montagem, instalação e comissionamento dos sistemas e dispositivos eletrônicos industriais	Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial, plano de instalação e ordens de serviço.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as informações contidas no projeto do sistema eletrônico, plano de instalação e ordens de serviços para cada etapa da instalação a ser realizada. (5)</li> <li>Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para o controle da execução das etapas conforme cronograma estabelecido no plano de instalação. (6)</li> <li>Correlacionar a execução das atividades com o plano de instalação e ordem de serviço para garantir o atendimento do planejamento das atividades. (5 e 6)</li> </ul>	<b>1. Placas de Circuito Impresso (PCI)</b> 1.1. Tipos 1.2. Materiais 1.3. Processos de fabricação  <b>2. Componentes Eletrônicos</b> 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. Conectores 2.4.1. Definição 2.4.2. Tipos 2.4.3. Técnicas de montagem
	Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, máquinas e ferramentas contidos em manuais e catálogos do fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar as especificações técnicas das máquinas e ferramentas quanto a aplicação na execução das atividades de montagem, instalação e comissionamento. (1, 2, 3, 4 e 5)</li> <li>Selecionar os componentes e suas quantidades, bem como ferramentas e equipamentos necessários para</li> </ul>	

		<p>realizar a montagem, instalação e comissionamento. (1, 2 e 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar as características técnicas dos insumos, dispositivos e componentes disponíveis com o plano de instalação. (2 e 3)</li> </ul>	<p><b>3. Circuito de controle de potência</b></p> <p>3.1. Conversores</p> <p>3.2. Inversores</p> <p>3.3. Acionadores de motor</p> <p>3.4. Relê de estado sólido</p> <p>3.5. Circuito de retificação trifásica</p>
	<p>Considerando os procedimentos técnicos de montagem, instalação e comissionamento conforme os tipos de sistemas ou dispositivos eletrônicos industriais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar procedimentos de fixação, conexão e soldagem de dispositivos conforme o tipo de sistema eletrônico industrial a ser instalado. (1, 2 e 5)</li> <li>• Avaliar os procedimentos de instalação de acordo com as características do sistema eletrônico. (4 e 5)</li> <li>• Avaliar a execução e o resultado dos testes de funcionamento do sistema eletrônico industrial para validação dos requisitos estabelecidos no projeto. (5)</li> <li>• Avaliar o desempenho da equipe de trabalho quanto as necessidades de treinamento e possíveis intervenções na realização das atividades de montagem, instalação e comissionamento. (5 e 6)</li> <li>• Aplicar ferramentas de gerenciamento de projeto para acompanhamento das atividades e resultados da montagem, instalação e comissionamento. (5 e 6)</li> </ul>	<p><b>4. Ferramentas</b></p> <p>4.1. Tipos</p> <p>4.2. Características</p> <p>4.3. Aplicações</p> <p>4.4. Recomendações de uso</p> <p><b>5. Procedimentos de Montagem e Instalação</b></p> <p>5.1. Inserção de componentes</p> <p>5.2. Fixação de componentes e acessórios</p> <p>5.3. Soldagem</p> <p>5.3.1. Materiais</p> <p>5.3.2. Técnicas</p> <p>5.3.3. Segurança</p> <p>5.3.4. Descarte de materiais</p> <p>5.3.5. Normas técnicas</p> <p>5.4. Limpeza de placas</p> <p>5.5. Acabamento</p> <p>5.6. Conectividade</p> <p>5.6.1. Tipos (radiofrequência, infravermelho e cabeado)</p> <p>5.6.2. Instalação</p> <p>5.6.3. Configuração</p> <p>5.7. Procedimentos de validação</p> <p>Testes de funcionamento</p>
	<p>Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações sobre a montagem, instalação e comissionamento dos sistemas eletrônicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as informações técnicas pertinentes as atividades de montagem, instalação e comissionamento a serem consideradas na elaboração de relatórios técnicos. (5)</li> </ul>	

	industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicar as alterações realizadas durante as atividades de montagem, instalação e comissionamento a serem consideradas na elaboração do projeto “<i>as built</i>”. (5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.7.1. Equipamentos de testes e verificação</li> <li>5.7.2. Instruções de trabalho</li> <li>5.7.3. Normas técnicas</li> <li>5.7.4. Registros de validação</li> </ul> <p><b>6. Gestão dos Processos e de Pessoas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Gestão do cronograma de atividades</li> <li>6.2. Gestão de custos</li> <li>6.3. Indicadores de sustentabilidade</li> <li>6.4. Controle de documentos</li> <li>6.5. Softwares de controle de processos</li> <li>6.6. Gestão dos recursos humanos <ul style="list-style-type: none"> <li>6.6.1. Comunicação</li> <li>6.6.2. Treinamento</li> <li>6.6.3. Motivação</li> <li>6.6.4. Controle de conflitos</li> <li>6.6.5. Avaliação de desempenho</li> <li>6.6.6. <i>Feedback</i></li> </ul> </li> </ul>
	Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar o atendimento dos dispositivos normativos conforme o tipo de montagem, instalação e comissionamento do sistema eletrônico industrial. (5)</li> <li>Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais e coletivas pelas equipes de trabalho de instalação (5 e 6)</li> <li>Analisar oportunidades de racionalização de recursos tendo em vista as novas tecnologias empregadas em sistemas eletrônicos industriais. (5 e 6)</li> <li>Avaliar o atendimento dos requisitos técnicos de montagem, instalação e comissionamento conforme padrões estabelecidos pela política de gestão da qualidade da empresa. (5 e 6)</li> <li>Avaliar o cumprimento dos requisitos de montagem, instalação e comissionamento relacionados a sustentabilidade conforme os padrões estabelecidos pela política de meio ambiente da empresa. (5 e 6)</li> </ul>	
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>		<b>CONHECIMENTOS</b>	
<b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua</li> </ul>		<b>1. Controle emocional no trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho</li> </ul>	

<p>responsabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responder com inteligência emocional as diversas situações e contextos profissionais.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.</li> <li>• Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos.</li> <li>• Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade.</li> </ul>	<p>1.2.Fatores internos e externos</p> <p>1.3.Autoconsciência</p> <p>1.4.Inteligência emocional</p> <p><b>2. Gestão da Qualidade</b></p> <p>2.1.Definição</p> <p>2.2.Princípios</p> <p>2.3.Filosofia</p> <p><b>3. Qualidade Total</b></p> <p>3.1.Definição</p> <p>3.2.Eficiência</p> <p>3.3.Eficácia</p> <p>3.4.Melhoria Contínua</p>
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p>	
<p>1. FELIZOLA, Marcos A. – Conversores e Inversores. 1. Ed. São Paulo: SENAI-SP Editora. 2018. ISBN-10 :8583939349</p> <p>2. 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: <a href="https://repositorio.ufsc.br//handle/123456789/87460/207492">https://repositorio.ufsc.br//handle/123456789/87460/207492</a>. Acessado em: 15/09/2016 às 12:11hs.</p> <p>3. RABACK.C.S.SICHMAN, J.S., 2001, “Otimização do Processo de Inserção Automática de Componentes Eletrônicos empregando a Técnica de Times Assíncronos”. Pesquisa Operacional, v.21</p> <p>4. C. C. DOUMANIDIS, DAVID E. HARDT, Laboratory for Manufacturing and Productivity, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, J. Dyn. Sys., Meas., Control 113(1), 82-92 (Mar 01, 1991) (11 pages)doi:10.1115/1.2896364History: Received July 01, 1988; Online March 17, 2008</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p>	
<p>1. FRANCHI, Claiton Moro. Inversores de frequência: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo : Érica, 2009.</p> <p>2. FOGAÇA, JENNIFER ROCHA VARGAS. "Ligas Metálicas"; Brasil Escola, 2010. Disponível em . Acesso em 20 de junho de 2016.</p> <p>3. R. CALIXTO E O. J. OLIVEIRA, Gestão da Qualidade: Tópicos avançados, , 2003.</p> <p>4. TSUNG-NAN TSAI, Modeling and optimization of stencil printing operations: A comparison study, 2007</p>	

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.**

<p><b>Ambientes pedagógicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de aula</li> <li>- Laboratório de eletrônica</li> <li>- Laboratório de informática</li> <li>- Biblioteca</li> </ul>
<p><b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetor multimídia</li> <li>- Quadro branco</li> <li>- Estação de soldagem</li> <li>- Estação de retrabalho</li> <li>- Multímetro</li> <li>- Osciloscópio</li> <li>- Componentes eletroeletrônicos</li> <li>- Microscópio eletrônico</li> <li>- Ferramentas manuais</li> <li>- Gerador de função</li> <li>- Sugador de solda</li> <li>- Soprador térmico</li> <li>- Alicates de crimpagem</li> <li>- Lupa com luminária</li> <li>- Dispositivos de proteção antiestática</li> <li>- Equipamentos de Proteção Individual</li> </ul>
<p><b>Materiais de Apoio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livros didáticos</li> <li>- Normas técnicas</li> <li>- Catálogos e manuais</li> <li>- Projetos eletrônicos</li> <li>- Sites e aplicativos</li> <li>- Softwares de gerenciamento de projetos</li> </ul>

**Acessibilidade:**

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Diagnóstico e Perícia em Sistemas Eletrônicos Industriais		
<b>Carga Horária:</b>	80 horas-aula		
<b>Função</b>	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>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades socioemocionais requeridas para atuar na realização de diagnósticos e perícias em sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Diagnosticar falhas e defeitos em sistemas e dispositivos eletrônicos	Considerando os requisitos técnicos e os padrões de referência do projeto do sistema eletrônico industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar o diagrama e as funcionalidades do sistema eletrônico industrial no projeto. (1)</li> </ul>	<b>1. Coleta de dados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Informações do cliente (entrevista)</li> <li>1.2. Histórico de ocorrências</li> <li>1.3. Inspeção visual</li> <li>1.4. Levantamento de esquemas eletrônicos</li> <li>1.5. Divisão dos circuitos em blocos funcionais</li> <li>1.6. Análise do funcionamento</li> <li>1.7. Verificação de sinais</li> </ol> <b>2. Procedimentos de testes</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Elaboração de plano de teste</li> <li>2.2. Tipos de teste               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Medição</li> <li>2.2.2. Comparação</li> <li>2.2.3. Inspeção</li> </ol> </li> <li>2.3. Equipamentos de testes:               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Localizador de defeitos</li> <li>2.3.2. Sistemas especialistas</li> <li>2.3.3. Instrumentos de medição</li> </ol> </li> </ol>
	Considerando as informações fornecidas pelo cliente e histórico sobre o funcionamento do dispositivo ou sistema eletrônico industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar o histórico de ocorrências do dispositivo ou sistema eletrônico industrial nos prontuários e registros de manutenção. (1)</li> <li>Interpretar as informações fornecidas pelo cliente quanto às falhas e histórico de funcionamento do dispositivo ou sistema eletrônico industrial. (1)</li> </ul>	
	Considerando os procedimentos técnicos de detecção de falhas e defeitos em sistemas e dispositivos eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar metodologia de análise de detecção de falhas e defeitos conforme as características do diagnóstico a ser realizado. (2 e 3)</li> <li>Aplicar os procedimentos de medições e testes de funcionamento para verificação do comportamento do dispositivo ou</li> </ul>	

		<p>sistema eletrônico industrial. (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir as causas das falhas e defeitos de funcionamento do sistema eletrônico industrial com base em boas práticas de manutenção. (3)</li> <li>Avaliar procedimentos para detecção de falhas e defeitos, tendo em vista a escolha da solução que melhor corresponde ao problema. (3)</li> </ul>	<p>2.3.4. Aferição e calibração (certificação)</p>
	Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, equipamentos e ferramentas contidos em manuais e catálogos do fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante. (1)</li> <li>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. (1, 2 e 3)</li> </ul>	<p><b>3. Análise e Diagnóstico de Falhas</b></p> <p>3.1. Levantamento de hipóteses</p> <p>3.2. Análise por comparação</p> <p>3.2.1. Com outro equipamento</p> <p>3.2.2. Com esquema elétrico</p> <p>3.3. Raciocínio Baseado em Casos (RBC)</p> <p>3.3.1. Estrutura</p> <p>3.3.2. Funcionalidades</p> <p>3.4. Ferramentas da análise essencial</p> <p>3.4.1. Diagrama de contexto</p> <p>3.4.2. Lista de eventos</p> <p>3.4.3. Diagrama de Fluxo de Dados (DFD)</p> <p>3.4.4. Modelo entidade-relacionamento (MER)</p> <p>3.4.5. Dicionário de dados</p> <p>3.4.6. Software de análise de falhas</p>
	Considerando diretrizes e instruções de trabalho relativas ao diagnóstico de falhas e defeitos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os procedimentos de diagnóstico de falhas e defeitos definidos nas diretrizes e instruções de trabalho da empresa. (3)</li> <li>Determinar procedimentos operacionais relativos ao diagnóstico de falhas e defeitos a serem incorporados nas diretrizes e instruções de trabalho da empresa. (3 e 4)</li> </ul>	<p><b>4. Documentação Técnica</b></p> <p>4.1. Elaboração</p> <p>4.1.1. Padrões de relatórios</p> <p>4.1.2. Instrução de trabalho</p> <p>4.1.3. Prontuários</p> <p>4.2. Laudo técnicos</p> <p>4.2.1. Levantamento de requisitos</p> <p>4.2.2. Padrões de referência</p> <p>4.2.3. Metodologia</p> <p>4.2.4. Registro em órgão competente</p> <p>4.3. Normas técnicas</p> <p>4.4. Legislação</p>
	Seguindo os procedimentos de registros das informações sobre o diagnóstico para elaboração	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar as informações técnicas e os instrumentos apropriados para registro do diagnóstico. (3 e 4)</li> </ul>	

	de relatório técnico.		
Elaborar laudo, pareceres e relatórios técnicos	Considerando o diagnóstico das falhas e defeitos dos sistemas e dispositivos eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as informações técnicas sobre falhas e defeitos no diagnóstico elaborado. (3)</li> <li>• Avaliar a adequação dos resultados do diagnóstico com o projeto e a funcionalidade do equipamento. (3 e 4)</li> </ul>	
	Considerando os procedimentos técnicos de testes e medição em sistemas eletrônicos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar os procedimentos técnicos de testes e medição realizados no diagnóstico em conformidade aos padrões estabelecidos pela empresa ou legislação pertinente. (2, 3 e 4)</li> <li>• Identificar a validade da calibração dos instrumentos de medição conforme padrões de acreditação de órgãos certificadores. (2 e 4)</li> </ul>	
	Considerando as normas técnicas e requisitos legais pertinentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as normas e legislações aplicáveis ao sistema eletrônico industrial diagnosticado. (4)</li> <li>• Correlacionar os critérios técnicos normativos e legais com o resultado do diagnóstico realizado para subsidiar a tomada de decisão. (4)</li> </ul>	
	Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações conforme o tipo de documento a ser elaborado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o instrumento apropriado conforme a necessidade do registro técnico das informações. (4)</li> <li>• Selecionar as informações e dados necessários conforme o tipo e estrutura de instrumento de registro técnico. (4)</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar documentação técnica de diagnóstico de falhas e defeitos dos sistemas e dispositivos eletrônicos, de acordo com as normas técnicas (4)</li> </ul>	
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS	
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho.</li> <li>Direcionar as equipes de trabalho em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participar de ações preventivas que salvaguardem a integridade física e mental do trabalhador e preservem o meio ambiente.</li> <li>Estimular colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho.</li> <li>Incentivar postura profissional para desenvolvimento de relacionamento harmonioso com as equipes de trabalho.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente.</li> </ul>		<p><b>1. Princípios da Ética</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Respeito às individualidades pessoais</li> <li>1.2. Ética nas relações interpessoais</li> <li>1.3. Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>1.4. Ética no desenvolvimento das atividades profissionais</li> </ol> <p><b>2. Desenvolvimento profissional</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Planejamento profissional: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Ascensão profissional</li> <li>2.1.2. Formação profissional</li> <li>2.1.3. Investimento educacional</li> </ol> </li> <li>2.2. Empregabilidade</li> </ol>	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA			
<ol style="list-style-type: none"> <li>F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO N°001578, 2016. UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – Instrutos Tecnológicos, ITT FUSE-Instituto Tecnológico em Ensaio e Segurança Funcional.</li> <li>HIREN R. KOTADIA, PHILIP D. HOWES, SAMJID H. MANNAN, Microelectronics Reliability, Volume 54, Issues 6–7, June–July 2014, Pages 1253-1273</li> <li>MAIWALD, Werner. Soldering in SMD Technology. München: Siemens Aktiengesellschaft, 1988. 52p.</li> <li>RELATÓRIO DE ANÁLISE DE FALHA QF-004-C 379, 2016, Digitron Indústria Eletrônica da Amazônia Ltda.</li> <li>RELATÓRIO DE ANÁLISE DE FALHA QF-00E-C 398, 2016, Digiboard da Amazônia Indústria Eletrônica Ltda.</li> </ol>			
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR			
<ol style="list-style-type: none"> <li>DRAKOPOULOS S, SALONITIS K, TSOUKANTAS G, CHRYSOLOURIS G. Environmental impact of ship hull repair. International Journal of Sustainable Manufacturing. 2009;1(3):361-374.DOI:10.1504/ijsm.2009.02398.</li> </ol>			

2. EDWARD MILLER, March 1991, Advanced Technology Program, "Printed Wiring Board Interconnect Systems", Disponível em: < <http://jazz.nist.gov/atpcf/prjbriefs/prjbrief.cfm?ProjectNumber=90-01-0154>> acessado em 1/09/2016 às 12:37hs.
3. PP. O'GRADY AND R. E. YOUNG. Issues in concurrent engineering systems. J. Des. Manuf 1, 27-34 (1991).

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de aula</li> <li>- Biblioteca</li> <li>- Laboratório de eletrônica</li> <li>- Laboratório de informática</li> <li>- Laboratório de manutenção</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetor multimídia</li> <li>- Quadro branco</li> <li>- Instrumentos de medição</li> <li>- Osciloscópio</li> <li>- Gerador de função</li> <li>- Estação de retrabalho</li> <li>- Sugador de solda</li> <li>- Lupa com luminária</li> <li>- Ferramentas manuais</li> <li>- Ferramentas elétricas</li> <li>- Dispositivo de proteção antiestática</li> <li>- Equipamentos de proteção individual</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livros didáticos</li> <li>- Catálogos e manuais técnicos</li> <li>- Normas técnicas</li> <li>- Projetos eletrônicos</li> <li>- Sites e aplicativos</li> <li>- Softwares de análise de falhas</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b>          Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Planejamento da Manutenção Eletrônica Industrial		
<b>Carga Horária:</b>	60 horas-aula		
<b>Função</b>	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>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS requeridas para atuar no planejamento da manutenção de sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Planejar as etapas da manutenção	Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial para elaboração do plano de manutenção e das ordens de manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os critérios de manutenibilidade previstos no projeto do sistema eletrônico industrial. (1)</li> <li>Analisar o diagrama eletrônico quanto aos componentes do sistema que demandam manutenção. (2)</li> </ul>	<b>1. Princípios da Manutenção</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Manutenibilidade</li> <li>1.2. Viabilidade técnica</li> <li>1.3. Qualificação do pessoal</li> <li>1.4. Verificações de rotina</li> <li>1.5. Métodos de Manutenção               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. Corretiva</li> <li>1.5.2. Preventiva</li> <li>1.5.3. Preditiva</li> </ol> </li> </ol> <b>2. Documentos Técnicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Procedimentos operacionais</li> <li>2.2. Instruções de trabalho</li> <li>2.3. Ordem de serviço</li> <li>2.4. Registros de manutenção</li> <li>2.5. Projeto de circuito eletrônico</li> <li>2.6. Catálogos e manuais do fabricante</li> </ol> <b>3. Ferramentas da qualidade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Tipos               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. 5W2H</li> </ol> </li> </ol>
	Considerando a programação da produção e a capacidade produtiva das máquinas e equipamentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar a capacidade produtiva das máquinas e equipamentos com base nos manuais do fabricante e resultados da produção. (1 e 2)</li> <li>Estimar o tempo de execução das manutenções para elaboração do plano de intervenção da produção. (4)</li> </ul>	
	Considerando insumos e componentes, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários para as manutenções de sistemas eletrônicos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as quantidades e características dos insumos e componentes em função da manutenção a ser realizada. (1 e 4)</li> <li>Estabelecer o tempo de execução das atividades e os recursos humanos necessários à manutenção. (3 e 4)</li> <li>Definir as ferramentas, equipamentos e</li> </ul>	

		instrumentos a serem consideradas no plano de manutenção. (4)	<p>3.1.2. Programa 5S  3.1.3. Cronoanálise  3.1.4. Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)</p> <p>3.2.Aplicação</p> <p><b>4. Plano de Manutenção</b></p> <p>4.1.Definição  4.2.Dimensionamento  4.2.1. Recursos humanos  4.2.2. Insumos e componentes  4.2.3. Ferramentas e equipamentos</p> <p>4.3.Periodicidade  4.4.Responsabilidade  4.5.Documentos de controle  4.6.Implicações ambientais da manutenção  4.7.Indicadores de desempenho</p>
Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar os dispositivos normativos que impactam nas manutenções dos sistemas eletrônicos industriais. (2)</li> <li>• Identificar os tipos e procedimentos de manutenção e descartes de materiais conforme as instruções de trabalho da empresa e normas técnicas. (1 e 2)</li> </ul>		
Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações para elaboração do plano de manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as informações e características técnicas dos dispositivos e sistemas eletrônicos industriais para elaboração do plano de manutenção. (2)</li> <li>• Definir a sequência e periodicidade das manutenções para organização do cronograma de trabalho. (4)</li> <li>• Estabelecer os procedimentos de registros de manutenção dos dispositivos e sistemas eletrônicos industriais conforme diretrizes e instruções de trabalho da empresa. (2)</li> <li>• Identificar os requisitos técnicos dos sistemas a serem considerados na elaboração de ordem de serviço, procedimentos e instruções de trabalho relacionadas a manutenção. (2)</li> <li>• Elaborar um plano de manutenção para uma instalação industrial que possua ações de preditiva, preventiva e corretivas estruturadas (1)</li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar um plano de manutenção para um subsistema industrial utilizando a ferramenta 5W2h (3.1.1)</li> <li>• Elaborar um procedimento operacional para uma rotina de manutenção industrial(2.1, 2.2 e 3.1.2)</li> <li>• Elaborar uma planilha para controle e gestão das manutenções num ambiente industrial (2.3 e 2.4)</li> <li>• Elaborar um manual de serviço com base no projeto de conclusão de curso (2.5 e 2.6)</li> <li>• Elaborar um plano de manutenção para uma instalação industrial considerando recursos, disponibilidade operacional e preservação do meio ambiente(4.1 a 4.4 e 4.6)</li> <li>• Decidir quais indicadores de desempenho e processo serão necessários para controle do plano de manutenção (4.5 e 4.7)</li> <li>• Comparar o plano de manutenção desenvolvido com a metodologia MASP e propor melhorias (3.1.3 e 3.1.4)</li> </ul>	
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>		<b>CONHECIMENTOS</b>	
<b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho.</li> <li>- Direcionar as equipes de trabalho em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul>		<b>1. Relacionamento profissional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Tipos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Interpessoal</li> <li>1.1.2. Intrapessoal</li> </ul> </li> <li>1.2. Relacionamento entre grupos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Interação</li> </ul> </li> </ul>	

### **Capacidades Organizativas**

- 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.

### **Capacidades Metodológicas**

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

1.2.2. Estrutura

1.2.3. Coesão

1.2.4. Normas

1.2.5. Motivos

1.2.6. Metas comuns

1.2.7. Comunicação

## **2. Conflitos nas Organizações**

2.1. Tipos

2.2. Características

2.3. Fatores internos e externos

2.4. Causas

2.5. Consequências

## **3. Administração de conflitos**

3.1. Identificação

3.2. Expressão de emoções

3.3. Intervenção em conflitos

## **4. Cultura preventivista**

4.1. Comportamento seguro

4.2. Qualidade de vida no trabalho

4.2.1. Cuidados com a saúde

4.2.2. Administração de stress

4.3. SIPAT

4.4. Alimentação Saudável

4.5. Drogas e entorpecentes

4.6. Doenças sexualmente transmissíveis

## **5. Qualidade Ambiental:**

5.1. Homem e o meio ambiente

5.2. Prevenção à poluição ambiental

	<p>5.3. Aquecimento global</p> <p>5.4. Descarte de resíduos</p> <p>5.5. Reciclagem de resíduos</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>1. BARROS, Benjamin f. de [et al.] NR-10: Norma regulamentadora de segurança em instalações e serviços em eletricidade: guia prático de análise e aplicações.</p> <p>2. SIQUEIRA, Ionny Patriota de. Manutenção centrada na confiabilidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.</p> <p>3. SOUZA, Valdir Cardoso de. Organização e gerência da manutenção: planejamento, programação e controle de manutenção. 4. ed. São Paulo : All Print Editora, 2011. 266 p. ISBN 978857718824.</p> <p>4. ARAUJO, Paulo. R. A Bíblia e a Administração de Conflitos. Editora Ad Santos; 4<sup>aa</sup> Edição.2012.. ISBN-10 : 857459313</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>1. VIEIRA, Sônia. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 1999.</p> <p>2. PEREIRA, ALEXANDRE DEMETRIUS, Tratado de Segurança e Saúde Ocupacional, Editora LTR, 2006.</p> <p>3. KROEMER, K. H. E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Bookman, 2005.</p>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Laboratório de informática</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projetor multimídia</li> <li>– Quadro branco</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livros didáticos</li> <li>– Normas técnicas</li> <li>– Sites e aplicativos</li> <li>– Softwares de gerenciamento de manutenção</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b>          Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Manutenção Eletrônica Industrial		
<b>Carga Horária:</b>	100 horas-aula		
<b>Função</b>	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>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS requeridas para atuar na supervisão de manutenções de sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Supervisionar a manutenção dos sistemas e dispositivos eletrônicos	Considerando o projeto do sistema eletrônico industrial e plano de manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as informações contidas no projeto do sistema eletrônico e o planejamento para cada etapa da manutenção a ser realizada. (2)</li> <li>Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para o controle da execução das etapas conforme cronograma estabelecido no plano de manutenção. (4)</li> </ul>	<b>1. Manutenção corretiva</b> 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
	Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, equipamentos, máquinas e ferramentas contidos em manuais e catálogos do fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar as especificações técnicas das máquinas e ferramentas quanto a aplicação na execução das atividades de manutenção. (1)</li> <li>Selecionar os componentes e suas quantidades, bem como ferramentas e equipamentos necessários para realizar a manutenção. (2)</li> <li>Avaliar as características técnicas dos insumos, dispositivos e componentes disponíveis com o plano de manutenção. (2)</li> </ul>	
	Considerando os procedimentos técnicos de manutenção conforme o tipo de dispositivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar as possíveis soluções de problemas para realizar intervenções e correções durante a supervisão das</li> </ul>	

	<p>ou sistema eletrônico a ser reparado ou substituído.</p>	<p>manutenções dos sistemas eletrônicos industriais. (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar os procedimentos de manutenção de acordo com as características do sistema eletrônico industrial. (2)</li> <li>• Avaliar o desempenho da equipe de trabalho quanto às necessidades de treinamento e possíveis intervenções na realização das atividades de manutenção. (4)</li> <li>• Aplicar ferramentas de gerenciamento da manutenção para acompanhamento das atividades e resultados. (4)</li> </ul>	<p><b>2. Procedimentos de Manutenção</b></p> <p>2.1. Análise termográfica</p> <p>2.2. Testes em circuitos de alimentação</p> <p>2.3. Análise de sinais</p> <p>2.4. Testes dos componentes</p> <p>2.5. Ajuste de parâmetros e configuração de funcionamento</p> <p>2.6. Reparos ou substituições</p> <p>2.6.1. Conexões</p> <p>2.6.2. Componentes eletrônicos</p> <p>2.6.3. Componentes de proteção</p> <p>2.6.4. Placas de circuitos impressos</p> <p>2.6.5. Dessoldagem e soldagem</p> <p>2.7. Limpeza e impermeabilização de placas</p> <p>2.8. Descarte de materiais</p>
	<p>Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar o atendimento dos dispositivos normativos conforme o tipo de manutenção do sistema eletrônico industrial. (3)</li> <li>• Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais e coletivos pelas equipes de trabalho da manutenção. (3 e 4)</li> <li>• Avaliar o atendimento dos requisitos técnicos de manutenção conforme padrões estabelecidos pela política de gestão da qualidade da empresa. (3)</li> <li>• Avaliar o cumprimento dos requisitos de manutenção relacionados a sustentabilidade conforme os padrões estabelecidos pela política de meio ambiente da empresa. (3 e 4)</li> </ul>	<p><b>3. Normas e Regulamentações</b></p> <p>3.1. Normas técnicas</p> <p>3.2. Normas Regulamentadoras</p> <p>3.3. Resoluções de meio ambiente</p> <p><b>4. Controle da Manutenção</b></p> <p>4.1. Ferramentas de Controle</p> <p>4.1.1. FMEA</p> <p>4.1.2. Árvore de análise de falhas</p> <p>4.2. Softwares de Manutenção</p> <p>4.2.1. Conceito</p> <p>4.2.2. Operação</p> <p>4.2.3. Análise</p> <p>4.3. Taxa de falhas</p> <p>4.3.1. Tempo médio de falhas (MTBF)</p>

	<p>Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações para elaboração e atualização dos prontuários dos sistemas elétricos industriais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as informações técnicas pertinentes às atividades a serem consideradas nos registros de manutenção. (1 e 2)</li> <li>• Indicar as alterações realizadas durante as atividades de manutenção para preenchimento do prontuário. (1 e 2)</li> </ul>	<p>4.3.2. Tempo médio para reparos (MTTR) 4.3.3. Indicadores de manutenção</p>
--	--	--	--

<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho.</li> <li>• Direcionar as equipes de trabalho em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar de ações preventivas que salvaguardem a integridade física e mental do trabalhador e preservem o meio ambiente.</li> <li>• Estimular colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho.</li> <li>• Incentivar postura profissional para desenvolvimento de relacionamento harmonioso com as equipes de trabalho.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente.</li> </ul>	<p><b>1. Organização de ambientes de trabalho</b></p> <p>1.1. Princípios de organização</p> <p>1.2. Organização de ferramentas e instrumentos</p> <p>1.2.1. Formas</p> <p>1.2.2. Importância</p> <p>1.3. Organização do espaço de trabalho.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. COMER, David; COMER, Donald. Fundamentos de projeto de circuitos eletrônicos. Rio de Janeiro: LTC, 2005.</li> <li>2. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.</li> <li>3. THEODORE JR, F. Bogart. Dispositivos e circuitos eletrônicos. 2.v. São Paulo: Makron Books, 2000;</li> <li>4. HIRAMI, Kechi. Engenharia de Software. Qualidade e Produtividade com Tecnologia - Kechi Hiramã. São Paulo: Editora Elsevier, 2012.</li> <li>5. VICENZI, Auri M. R. et al. Automatização de Teste de Software com ferramentas de Software Livre. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2018.</li> <li>6. LIMA, Adilson da Silva. Especificações Técnicas de Software. São Paulo: Editora Erica, 2012.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KARDEC, Alan. Gestão estratégica e manutenção autônoma. Rio de Janeiro: Qualitymark/ABRAMAN, 2002.</li> <li>2. BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. (v. 2)</li> </ol>	

3. TURNER, L. W. Circuitos e dispositivos eletrônicos. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.
4. BOYLESTAD, Robert, NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 1998: Rio de Janeiro, Prentice- Hall do Brasil.
5. BOGART, T. F. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Volume 1 2001 MAKRON Books
6. FEDELI, Ricardo Daniel; POLLONI, E.G.F.; PERES, F.E. Introdução à ciência da computação. São Paulo: Thomson, 2003.
7. GUSTAFSON, David, Teoria e problemas de Engenharia de Software, Bookman, 2003
8. PFLEEGER, Shari Lawrence. Engenharia de Software - Teoria e Prática. 2ª Edição. Makron Books, 2004.
9. LUSA, Setembrino. MÉTRICAS EM PROJETOS DE SOFTWARE: Contextualização e Implantação. São Paulo: Editora Schoba, 2013

#### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Laboratório de eletrônica</li> <li>– Sala de aula</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Multímetro</li> <li>– Osciloscópio</li> <li>– Gerador de funções</li> <li>– Fonte de alimentação</li> <li>– Estação de retrabalho</li> <li>– Estação de soldagem</li> <li>– Sugador de solda</li> <li>– Componentes eletrônicos</li> <li>– Ferramentas manuais</li> <li>– Ferramentas elétricas</li> <li>– Dispositivos de proteção antiestática</li> <li>– Equipamentos de proteção individual</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livros didáticos</li> <li>– Catálogos e manuais</li> <li>– Projetos de sistemas eletrônicos</li> <li>– Normas técnicas</li> <li>– Sites e aplicativos</li> <li>– <i>Software</i> de gerenciamento da manutenção</li> </ul>

#### **Acessibilidade:**

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO III			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Produção de Sistemas Eletrônicos Industriais		
<b>Carga Horária:</b>	100 horas-aula		
<b>Função</b>	F2: 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>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades socioemocionais requeridas para atuar na supervisão da produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Supervisionar a produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais	Considerando o planejamento e programação da produção conforme os requisitos da demanda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os processos produtivos envolvidos na produção de máquinas e dispositivos eletrônicos industriais. (1)</li> <li>• Analisar os tempos de cada etapa da fabricação no cronograma do planejamento e programação da produção. (2)</li> </ul>	<b>1. Fundamentos das operações produtivas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Tipos de organizações               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Setor primário</li> <li>1.1.2. Manufatureiras</li> <li>1.1.3. Serviços</li> </ol> </li> <li>1.2. Ciclo da atividade administrativa               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Planejar</li> <li>1.2.2. Organizar</li> <li>1.2.3. Liderar</li> <li>1.2.4. Controlar</li> </ol> </li> <li>1.3. Atividades das organizações               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Mercadológicas</li> <li>1.3.2. Contábeis</li> <li>1.3.3. Gestão de pessoas</li> <li>1.3.4. Logísticas</li> <li>1.3.5. Produção</li> </ol> </li> <li>1.4. Modelo de transformação               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Entradas</li> <li>1.4.2. Transformação</li> </ol> </li> </ol>
	Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, componentes, máquinas e ferramentas contidas em manuais e catálogos do fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as exigências de certificação dos componentes eletrônicos necessários para a fabricação de máquinas e dispositivos eletrônicos. (3)</li> <li>• Selecionar as especificações técnicas dos insumos, componentes e ferramentas para orientação quanto aos procedimentos de manipulação. (3)</li> </ul>	
	Considerando os resultados e indicadores de produção das máquinas e dispositivos eletrônicos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlacionar os índices de desempenho previstos no planejamento com os resultados obtidos da produção de máquinas e dispositivos eletrônicos</li> </ul>	

		<p>industriais. (2 e 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar oportunidades de melhoria dos gargalos e falhas de produção quanto a capacidade produtiva das máquinas e utilização dos componentes eletrônicos. (5)</li> </ul>	<p>1.4.3.Saídas</p> <p><b>2. Estudos de tempos, movimentos e métodos</b></p> <p>2.1. Definição</p> <p>2.2. Diagrama de processo de duas mãos</p> <p>2.3. Estudos de alimentadores</p> <p>2.4. Estudo de tempos</p> <p>2.4.1.Equipamentos</p> <p>2.4.2.Tempo cronometrado</p> <p>2.4.3.Tabelas de coeficientes</p> <p>2.4.4.Tempo normal</p> <p>2.4.5.Tempo padrão</p> <p>2.5. Metodologia de cronoanálise</p> <p>2.6. Amostragem do objeto de estudo</p> <p>2.6.1.Conceito</p> <p>2.6.2.Metodologia</p> <p>2.7. Curva de aprendizagem</p> <p>2.7.1.Cálculo do tempo</p> <p>2.7.2.Aplicação</p> <p><b>3. Processos de trabalho</b></p> <p>3.1. Organização e métodos</p> <p>3.2. Série ISO-9000</p> <p>3.3. Análise de processos de trabalho</p> <p>3.4. Fluxogramas</p> <p>3.4.1.Tipos</p> <p>3.4.2.Atividades combinadas</p> <p>3.4.3.Formulários padronizados</p> <p>3.5. Ergonomia</p> <p>3.6. Fatores humanos no trabalho</p> <p>3.6.1.Ampliação ou alargamento</p> <p>3.6.2.Rotação ou revezamento</p>
	<p>Considerando os procedimentos técnicos de fabricação e registro da produção conforme o tipo de máquina ou dispositivo a ser produzido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar a execução dos procedimentos técnicos realizado pelas equipes de trabalho com os requisitos do produto. (3)</li> <li>Selecionar as informações técnicas que serão preenchidas na ficha de produção. (4)</li> <li>Definir procedimentos técnicos de fabricação conforme o tipo de máquina ou dispositivo eletrônico a ser produzido. (3 e 4)</li> </ul>	
	<p>Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar os critérios normativos técnicos e de segurança dos componentes aplicados na produção de máquinas ou dispositivos eletrônicos. (3)</li> </ul>	

			<p>3.6.3.Enriquecimento 3.6.4.Autonomia 3.6.5.Flexibilização</p> <p><b>4. Planejamento da produção</b></p> <p>4.1. Definição</p> <p>4.2. Tipos de capacidades</p> <p>4.2.1.Instalada 4.2.2.Disponível ou de projeto 4.2.3.Efetiva ou carga 4.2.4.Realizada</p> <p>4.3. Sistema de custos na organização</p> <p>4.3.1.Contabilidade de custos 4.3.2.Tipos de custos 4.3.3.Análise CLV (custo x lucro x volume) 4.3.4.Ponto de equilíbrio 4.3.5.Margem de contribuição</p> <p>4.4. Níveis de planejamento</p> <p>4.5. Demanda agregada</p> <p>4.6. Planejamento das necessidades de materiais</p> <p><b>5. Análise da produção</b></p> <p>5.1. Método PERT / CPM</p> <p>5.1.1.Diagrama de rede (definição e montagem) 5.1.2.Caminho crítico 5.1.3.Estimativas de tempos determinísticas 5.1.4.Estimativas de tempo probabilísticas</p> <p>5.2. Cálculo das datas</p> <p>5.2.1.Primeira Data de Início (PDI) 5.2.2.Última data de término (UDT)</p>
--	--	--	--

			5.3. Cálculo das folgas 5.3.1.Total 5.3.2.Livre 5.3.3.Independente
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS	
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponderar situações em diferentes contextos quanto a presença ou ausência de princípios ou elementos éticos.</li> <li>• Indicar responsabilidades e atribuições entre os membros da equipe, buscando harmonização e sinergia.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para promover ambientes saudáveis de trabalho.</li> <li>• Conciliar diferentes aspectos estabelecidos pelas diretrizes institucionais no exercício de suas responsabilidades.</li> <li>• Ponderar conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade na tomada de decisões profissionais.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para promoção da inovação.</li> </ul>		<p><b>1. Ética Social</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Senso moral</li> <li>1.2. Consciência moral</li> <li>1.3. Cultura, história e dilema</li> <li>1.4. Cidadania</li> <li>1.5. Comportamento social</li> </ol> <p><b>2. Organização de equipe</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Níveis de autonomia nas equipes de trabalho</li> <li>2.2. Orientação por metas e resultados</li> <li>2.3. Papéis dos membros da equipe</li> <li>2.4. Técnicas de gerenciamento de equipes</li> </ol> <p><b>3. Coordenação de equipe</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia</li> <li>3.2. Gestão da rotina</li> <li>3.3. Tomada de decisão</li> </ol> <p><b>4. Criatividade</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Conceito</li> <li>4.2. Tipos de criatividade</li> <li>4.3. Potencial criativo</li> <li>4.4. Processo criativo</li> <li>4.5. Modelos e ferramentas que estimular a criatividade</li> </ol> <p><b>5. Visão Sistêmica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Conceito</li> <li>5.2. Microcosmo e macrocosmo</li> <li>5.3. Sociedade em rede</li> </ol>	

### BIBLIOTECA BÁSICA

1. PAIVA, E. L.; CARVALHO JR. J. M. e FENSTERSEIFER, J. E., Estratégia de Produção e de Operações: Conceitos, Melhores Práticas e Visão de Futuro, Porto Alegre, Editora Bookman, 2004.
2. SELEME, Robson. Métodos e Tempos: racionalizando a produção de bens e serviços. Curitiba: Ibpex, 2009.
3. PAIM, R., CAULLIRAU, H., CARDOSO, V. & CLEMENTE, R. "Gestão de Processos: pensar, agir e aprender." Bookman., 2009.
4. PASSOS, Elizabete. Ética nas organizações. São Paulo: Atlas, 2004.
5. HINES, W.W.; MONTGOMERY, D.C.; GOLDSMAN, D.M.; BORROR, C.M. Probabilidade e Estatística na Engenharia. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006

### BIBLIOTECA COMPLEMENTAR

1. SISTEMAS de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Junico Antunes. Porto Alegre: Bookman, 2008..
2. FLEURY, P. F. e PROENÇA, A., Competitividade Industrial e a Gerência Estratégica e de Operações, Revista de Administração, Vol. 28, No. 2, Abril/Junho, 1995, p. 3-21.
3. GARVIN, D. A., Manufacturing Flexibility: A Strategic Perspective. Management Science, Vol.39, No. 4, April 1993, p. 395-410.
4. ROBBINS, Stephen P. Fundamentos do Comportamento Organizacional. 8ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Laboratório de informática</li><li>– Biblioteca</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Projetor multimídia</li><li>– Quadro branco</li><li>– Cronômetro</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livros didáticos</li><li>– Normas técnicas</li><li>– <i>Software</i> de gerenciamento de projetos</li><li>– <i>Sites</i> e aplicativos</li></ul>

#### Acessibilidade:

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO III			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Sistemas de Controle da Qualidade		
<b>Carga Horária:</b>	100 horas-aula		
<b>Função</b>	F2: 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>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades socioemocionais requeridas para atuar na inspeção de requisitos de qualidade dos produtos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Inspeccionar requisitos de qualidade dos produtos	Considerando os requisitos técnicos estabelecidos no projeto e/ou ordem de produção da máquina ou dispositivo eletrônico industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correlacionar as especificações técnicas do produto com os critérios definidos no projeto da máquina ou dispositivo eletrônico industrial. (1)</li> </ul>	<b>1. Gestão da Qualidade Total</b> 1.1. Conceito 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. Feigenbaum 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
	Considerando a política de qualidade estabelecida pela empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correlacionar os critérios de qualidade com os resultados das etapas de produção conforme a política da qualidade da empresa e requisitos da demanda. (2)</li> <li>Definir a amostragem dos produtos acabados a serem avaliados conforme a política da qualidade da empresa. (2 e 3)</li> <li>Aplicar procedimentos de registros técnicos das informações para elaboração de pareceres sobre a qualidade dos produtos. (3)</li> </ul>	
	Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar os produtos acabados quanto ao atendimento dos critérios técnicos com base em legislação e normas técnicas aplicadas. (4)</li> </ul>	

			<p>1.4.2.Métodos</p> <p><b>2. Ferramentas da qualidade</b></p> <p>2.1. Fluxograma ou diagrama de processo</p> <p>2.2. Folha de verificação</p> <p>2.3. Gráficos demonstrativos</p> <p>2.4. Estratificação</p> <p>2.5. Análise de Pareto</p> <p>2.6. Brainstorming</p> <p>2.7. Diagrama de causa e efeito</p> <p>2.8. Diagrama de dispersão ou de correlação</p> <p>2.9. Histograma</p> <p>2.10. PDCA</p> <p>2.11. 5W2H</p> <p><b>3. Controle Estatístico da Qualidade</b></p> <p>3.1. Definição</p> <p>3.2. Aceitação por amostragem</p> <p>3.2.1.Características</p> <p>3.2.2.Inspeção por atributos</p> <p>3.2.3.Riscos da aceitação</p> <p>3.3. Planos de amostragem</p> <p>3.3.1.Simples</p> <p>3.3.2.Dupla</p> <p>3.3.3.Múltipla</p> <p>3.4. Regimes de inspeção</p> <p>3.4.1.Tipos</p> <p>3.4.2.Aplicações</p> <p>3.5. Curvas características de operação (CCO)</p> <p>3.6. Controle Estatístico de Processo (CEP)</p> <p>3.6.1.Histórico</p> <p>3.6.2.Variações de especificações</p>
--	--	--	--

			<p>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</p> <p><b>4. Normas de qualidade</b>  4.1. Normas ISO  4.2. Diretrizes internas da qualidade  4.2.1.Formulários  4.2.2.Procedimentos operacionais  4.2.3.Registros</p>
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>		<b>CONHECIMENTOS</b>	
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponderar situações em diferentes contextos quanto a presença ou ausência de princípios ou elementos éticos.</li> <li>• Indicar responsabilidades e atribuições entre os membros da equipe, buscando harmonização e sinergia.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para promover ambientes saudáveis de trabalho.</li> <li>• Conciliar diferentes aspectos estabelecidos pelas diretrizes institucionais no exercício de suas responsabilidades.</li> <li>• Ponderar conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade na tomada de decisões profissionais.</li> </ul>		<p><b>1. Trabalho e profissionalismo</b></p> <p>1.1. Administração do tempo  1.2. Autonomia e iniciativa  1.3. Inovação, flexibilidade e tecnologia</p> <p><b>2. Diretrizes empresariais</b></p> <p>2.1. Planejamento estratégico (missão, visão, valores)  2.2. Política da Qualidade  2.3. Código de conduta profissional</p> <p><b>3. Segurança no Trabalho:</b></p> <p>3.1. Procedimentos de segurança no trabalho  3.2. Normas de segurança do trabalho (Regulamentadoras, OHSAS 18001 – conceitos e aplicações)</p> <p><b>4. Sustentabilidade</b></p>	

<p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para promoção da inovação.</li> </ul>	<p>4.1. Uso racional de Recursos e Energias disponíveis 4.2. Energias renováveis 4.3. Eficiência energética</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. (Org.). <b>Gestão da Qualidade: Teoria e Casos</b>; São Paulo: Campus, 2006</li> <li>FALCONI, V. C. <b>TQC: Controle da Qualidade Total</b>. 8a Edição; Nova Lima: INDG, 2004.</li> <li>CARPINETTI, L. C. R. <b>Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas</b>. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.</li> <li>JURAN, J. M. <b>A Qualidade desde o Projeto: Novos Passos para o Planejamento da Qualidade em Produtos e Serviços</b>. São Paulo: Cengage Learning, 2009.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>FERNANDES, Florestan. <b>O Negro no mundo dos Brancos</b>, Global Editora, 2015.</li> <li>COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. <b>Controle Estatístico de Qualidade</b> 2a Edição; São Paulo: Atlas, 2005.</li> <li>WERKEMA, M. C. <b>Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos</b>; Belo Horizonte: Werkema, 2006.</li> </ol>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<p><b>Ambientes pedagógicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de aula</li> <li>Laboratório de informática</li> <li>Biblioteca</li> </ul>
<p><b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektor multimídia</li> <li>Quadro branco</li> </ul>
<p><b>Materiais de Apoio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Livros didáticos</li> <li>Normas técnicas</li> <li>Sites e aplicativos</li> <li>Software de gerenciamento da qualidade</li> <li>Softwares estatísticos</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b>          Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO IV			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Gestão de Projetos de Sistemas Eletrônicos Industriais</b>		
<b>Carga Horária:</b>	100 horas-aula		
<b>Função</b>	F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS requeridas para atuar no planejamento e coordenação de projetos de sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Planejar as etapas do projeto de circuito eletrônico industrial	Considerando os requisitos da demanda do(s) cliente, (envolvidos) e características do ambiente organizacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar as informações fornecidas pela demanda quanto às necessidades dos sistemas eletrônicos. (1)</li> <li>• Avaliar as características do ambiente, no qual será utilizado o sistemas eletrônico industrial, que impactam na elaboração do planejamento do projeto de circuito eletrônico industrial. (1 e 2)</li> <li>• Definir as atividades a serem executadas no projeto de um sistema eletrônico industrial.</li> </ul>	<b>1. Projeto de Sistemas Eletrônicos</b> 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  <b>2. Gerenciamento de projetos</b> 2.1. Definição 2.1.1. Objetivo 2.1.2. Projetos e processo 2.1.3. Requisitos 2.1.4. Demandas e restrições 2.1.5. Stakeholders 2.1.6. Gerente de projeto 2.2. Padrão Project Management Body of Knowledge (PMBOK) 2.2.1. Estrutura
	Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários para elaboração do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimentos de pesquisa para identificação dos insumos e componentes necessários considerando as atividades a serem realizadas no projeto de sistema eletrônico industrial).</li> <li>• Definir os recursos humanos e tecnológicos necessários para o desenvolvimento do projeto de sistema eletrônico industrial. (2)</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estimar o tempo de execução das atividades do projeto conforme as características técnicas do sistema eletrônico. (2)</li> <li>● Estimar os custos de execução das atividades do projeto para elaboração do orçamento. (2)</li> </ul>	<p>2.2.2.Etapas</p> <p>2.3. Planejamento do projeto</p> <p>2.3.1.Escopo do projeto e do produto</p> <p>2.3.2.Coleta e documentação de requisitos</p> <p>2.3.3.Plano de gerenciamento dos requisitos</p> <p>2.3.4.Matriz de rastreabilidade</p> <p>2.3.5.Declaração de escopo do projeto</p> <p>2.3.6.Estrutura analítica</p> <p>2.3.7.Termo de abertura do projeto</p> <p>2.4. Gerenciamento do tempo</p> <p>2.4.1.Sequenciamento das atividades</p> <p>2.4.2.Método do Diagrama de Precedência (MDP)</p> <p>2.4.3.Antecipações</p> <p>2.4.4.Atrasos</p> <p>2.4.5.Estimativa de recursos</p> <p>2.4.6.Estimativa de duração</p> <p>2.4.7.Desenvolvimento do cronograma</p> <p>2.5. Gerenciamento de custo</p> <p>2.5.1.Estimativa de custo</p> <p>2.5.2.Linhas de base</p> <p>2.5.3.Estrutura do orçamento</p> <p>2.6. Gerenciamento dos recursos humanos</p> <p>2.6.1.Tabela de horários</p> <p>2.6.2.Necessidade de treinamento</p> <p>2.6.3.Conformidade com a legislação</p> <p>2.6.4.Administração de contratos</p> <p>2.7. Gerenciamento de comunicações</p> <p>2.7.1.Procedimentos</p> <p>2.7.2.Recursos</p> <p>2.8. Gerenciamento de riscos do projeto</p>
	Considerando os riscos que impactam criticamente no resultado do projeto em função dos requisitos do cliente/dos <i>Stakeholders</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar a viabilidade financeira dos projetos conforme orçamento disponível. (2)</li> <li>● Definir a viabilidade técnica dos projetos conforme os requisitos técnicos estabelecidos pelos envolvidos. (2)</li> <li>● Identificar riscos que impactam criticamente no resultado do projeto de acordo com os requisitos do cliente. (2)</li> </ul>	
	Considerando diretrizes e instruções de trabalho estabelecidos pela empresa para elaboração e registro de projetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Correlacionar os procedimentos de elaboração e registro de projetos com as diretrizes e instruções de trabalho da empresa no planejamento das atividades. (2 e 3)</li> </ul>	
	Considerando as legislações, normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selecionar as legislações e normas técnicas que serão utilizadas em cada etapa do projeto. (2)</li> <li>● Identificar a documentação necessária a legalização do projeto de sistema eletrônico industrial. (2)</li> </ul>	
Coordenar as etapas de execução do projeto de	Considerando o planejamento das etapas do projeto de circuito eletrônico industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar a sequência da execução das atividades do projeto conforme o planejamento quanto a otimização e eficiência dos processos. (2 e 3)</li> </ul>	

circuito ou sistema eletrônico industrial		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar se os resultados obtidos nas entregas de cada etapa com o planejado e os requisitos técnicos estabelecidos no projeto. (2 e 3)</li> </ul>	<p>2.8.1. Definição de riscos</p> <p>2.8.2. Estrutura analítica de riscos (EAR)</p> <p>2.8.3. Plano de gerenciamento de riscos</p> <p>2.8.4. Matriz de probabilidade e impacto</p> <p>2.9. Monitoramento e controle de projeto</p> <p>2.9.1. Técnica do valor agregado – TVA</p> <p>2.9.2. Controle integrado de mudanças</p> <p>2.10. <i>Softwares</i> de gerenciamento de projetos</p>
	Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como recursos humanos e tecnológicos necessários a execução do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlacionar o cronograma do projeto com as etapas de execução em desenvolvimento para o atendimento dos prazos estabelecidos no planejamento. (2 e 3)</li> <li>• Avaliar os custos de execução do projeto em relação a viabilidade financeira e orçamento disponível. (2)</li> <li>• Identificar as necessidades de orientações técnicas e treinamento para as equipes de trabalho no desenvolvimento das atividades. (2)</li> <li>• Avaliar as demandas de utilização dos insumos e componentes quanto a disponibilidade e necessidades de aquisições ou substituições. (2 e 3)</li> <li>• Avaliar a manipulação dos recursos tecnológicos empregados no processo de execução do projeto. (3)</li> </ul>	<p><b>3. Metodologias ágeis de gerenciamento de projetos: características e aplicação</b></p> <p>3.1. <i>Design Thinking</i></p> <p>3.2. <i>PM Canvas</i></p> <p>3.3. <i>SCRUM</i></p> <p>3.4. <i>Kanban</i></p>
	Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar o atendimento dos requisitos normativos aplicáveis na execução das etapas do projeto. (2 e 3)</li> <li>• Avaliar o cumprimento dos requisitos relacionados à qualidade e sustentabilidade conforme padrões estabelecidos pela política da empresa. (3)</li> <li>• Avaliar o cumprimento dos procedimentos</li> </ul>	

		de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais e coletivas pelas equipes de trabalho na realização das atividades. (3)	
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS	
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.</li> <li>Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.</li> <li>Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.</li> <li>Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.</li> </ul>		<p><b>1. Hierarquia nas relações de trabalho</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Organograma</li> <li>Cultura organizacional</li> </ol> <p><b>2. Desenvolvimento de equipes de trabalho</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Motivação de pessoas</li> <li>Capacitação</li> <li>Avaliação de desempenho</li> <li>Processos de comunicação</li> </ol> <p><b>3. Liderança</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Estilos <ol style="list-style-type: none"> <li>Democrático</li> <li>Centralizador</li> <li>Liberal</li> </ol> </li> <li>Características</li> <li>Papéis do líder</li> <li>Críticas e sugestões: <ol style="list-style-type: none"> <li>Análise</li> <li>Ponderação</li> <li>Reação</li> </ol> </li> <li><i>Feedback</i> (positivo e negativo) <ol style="list-style-type: none"> <li>Causas</li> <li>Efeitos</li> </ol> </li> <li>Gestão de conflitos</li> <li>Delegação</li> </ol> <p><b>4. Responsabilidades profissionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidades socioambientais</li> </ol>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.2. Responsabilidade social</li> <li>4.3. Seguridade social</li> <li>4.4. Políticas públicas ambientais</li> <li>4.5. A indústria e o meio ambiente</li> </ul>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HELDMAN, Kim. Gerência de projetos: fundamentos. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2005.</li> <li>2. MEREDITH, Jack R.; MANTEL JR., Samuel J. Administração de projetos: uma abordagem gerencial. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</li> <li>3. PAHL, Gerhard et al. Projeto na Engenharia. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.</li> <li>4. VARGAS, Ricardo. Manual prático do plano do projeto. 6ª.ed. – Rio de Janeiro – Brasport, 2018.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BRUCE, Andy; LANGDON, Ken. Como gerenciar projetos. 2. ed. São Paulo: Publifolha, 2001.</li> <li>2. MOLINARI, Leonardo. Gestão de Projetos – Técnicas e Práticas com Ênfase em Web. Editora Érica, Rio de Janeiro, 2002</li> <li>3. DINSMORE, Paul C. Gerenciamento de Projetos: como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previstos. Rio de Janeiro: Qualimark, 2004.</li> </ol>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Laboratório de informática</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quadro branco</li> <li>– Projetor multimídia</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sites e aplicativos</li> <li>– Normas técnicas</li> <li>– Livros didáticos</li> <li>– Softwares de gerenciamento de projetos</li> <li>– Editores de texto e planilhas eletrônicas</li> </ul>
<b>Acessibilidade:</b>	
<p>Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO IV			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Projetos de Circuitos e Sistemas Eletrônicos Industriais		
<b>Carga Horária:</b>	120 horas-aula		
<b>Função</b>	F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS requeridas para realizar a elaboração de diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais	Considerando o planejamento do projeto de circuitos e sistemas eletrônicos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os requisitos da demanda do cliente no planejamento do projeto do sistema eletrônico industrial. (1)</li> <li>Identificar o prazo de entrega do diagrama no planejamento do projeto do sistema eletrônico industrial. (1)</li> </ul>	<b>1. Execução do Projeto de Sistema Eletrônico</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Requisitos da demanda</li> <li>1.2. Elaboração de proposta ao cliente</li> <li>1.3. Prazo de entrega</li> <li>1.4. Parâmetros de qualidade</li> <li>1.5. Dimensionamento               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. Componentes</li> <li>1.5.2. Circuitos</li> <li>1.5.3. Proteção</li> </ol> </li> <li>1.6. Documentação técnica               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Manual do cliente</li> <li>1.6.2. Manual de instalação</li> <li>1.6.3. Manual de serviço</li> </ol> </li> <li>1.7. Apresentação final ao cliente</li> </ol> <b>2. Sistema de CAD para desenho de esquema eletrônico</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Configurações da área de trabalho</li> <li>2.2. Configuração e preenchimento de legendas</li> <li>2.3. Ligações e barramentos</li> <li>2.4. Geração de listas de materiais</li> <li>2.5. Criação e gestão de bibliotecas de componentes</li> </ol>
	Considerando as características dos materiais, equipamentos e componentes necessários contidas em catálogos e manuais do fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar procedimentos de cálculos de dimensionamento para identificação das quantidades e características dos materiais, equipamentos e componentes. (1)</li> <li>Definir os tipos de materiais, equipamentos e componentes demandados para o sistema eletrônico industrial. (1)</li> </ul>	
	Seguindo procedimentos técnicos e diretrizes de trabalho para elaboração de desenho e documentos dos circuitos e sistemas eletrônicos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de desenho conforme o tipo de diagrama a ser elaborado. (2 e 3)</li> <li>Aplicar recursos computacionais em <i>software</i> de projeto para elaboração de diagramas eletrônicos e <i>layout</i> de placa</li> </ul>	

		<p>de circuito impresso. (2 e 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os critérios de proteção de circuitos na elaboração do <i>layout</i>, conforme a necessidade de funcionamento do sistema eletrônico. (1)</li> <li>Aplicar procedimentos de registro técnicos das informações para elaboração de documentos dos circuitos e sistemas eletrônicos industriais. (1)</li> </ul>	<p>2.6. Simulação de funcionamento</p> <p><b>3. Sistema de CAD para desenho de placas eletrônicas</b></p> <p>3.1. Geração de layout</p> <p>3.2. Configuração das camadas</p> <p>3.3. Designação de <i>footprint</i></p> <p>3.4. Posicionamento de componentes</p> <p>3.5. Técnicas de roteamento</p> <p>3.6. Pads e Vias</p> <p>3.7. Dimensionamento das trilhas</p> <p>3.8. Comandos de pós-processamento</p> <p>3.8.1. Geração de listas de ligação</p> <p>3.8.2. Geração de arquivos de produção</p> <p>3.9. Análise gráfica das variáveis</p> <p>3.9.1. Analógica</p> <p>3.9.2. Digital</p> <p>3.9.3. Frequência</p> <p>3.9.4. Distorção</p> <p>3.9.5. Fourier</p> <p>3.9.6. Monte Carlo</p>
	<p>Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de segurança do usuário, do equipamento e sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar o diagrama e documentação técnica quanto ao atendimento dos requisitos da demanda do cliente. (1)</li> <li>Aplicar dispositivos normativos tendo em vista a compatibilidade eletromagnética, segurança do usuário, do sistema eletrônico e do meio ambiente. (1 e 3)</li> </ul>	
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS	
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.</li> <li>Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.</li> <li>Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.</li> <li>Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições</li> </ul>		<p><b>1. Inovação</b></p> <p>1.1. Conceito</p> <p>1.2. Inovação x melhoria</p> <p>1.3. Visão inovadora</p> <p>1.4. Anterioridade</p> <p>1.5. Propriedade intelectual</p>	

externas à organização.	
<b>Capacidades Metodológicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SOUZA, Adriano S. Projetos de circuitos eletrônicos: Elaboração e Gestão. São Paulo. SENAI SP Editora. 2017.</li> <li>2. GIROD, Bernd; RABENSTEIN, Rudolf; STENGER, Alexander. Sinais e sistemas. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</li> <li>3. RASHID, Muhammad H. Introduction to PSpice using OrCAD for circuits and electronics. 3rd ed. Upper Saddle River : Pearson/Prentice-Hall, 2004.</li> <li>4. SOUZA, Vitor A. Eletrônica Parte I - Simulado no Proteus DEMO. Cerne, 2013</li> <li>5. SOUZA, Vitor A. Eletrônica Parte II - Simulado no Proteus DEMO. Cerne, 2013</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RIGONE, Alexandre et al, Integração de Sistemas Eletrônicos. São Paulo: Editora SENAI, 2012.</li> <li>2. KOUYOUMDJIAN, Ara. A Compatibilidade eletromagnética. São Paulo: Editora MM, 1998.</li> <li>3. SVOBODA, James A . PSpice for linear circuit. Hoboken : IE-John WILEY &amp; Sons, 2002.</li> <li>4. TRONT, Joseph G. Pspice for basic microelectronics. Boston : Mc Graw-Hill, 2008.</li> <li>5. SEDRA, Adel S. Microeletrônica. São Paulo: Makron Books, 2000.</li> </ol>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sala de aula</li> <li>- Laboratório de eletrônica</li> <li>- Laboratório de informática</li> <li>- Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetor multimídia</li> <li>- Quadro branco</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livros didáticos</li> <li>- Normas técnicas</li> <li>- Catálogos e manuais</li> <li>- Projetos eletrônicos</li> <li>- Sites e aplicativos</li> <li>- Software de edição e simulação de circuitos eletrônicos</li> </ul>
<b>Acessibilidade:</b>	
<p>Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO IV			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Programação de Circuitos Eletrônicos Industriais		
<b>Carga Horária:</b>	220 horas-aula		
<b>Função</b>	F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades socioemocionais requeridas para realizar a elaboração de diagramas e documentação técnica de circuitos e sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Programar circuitos eletrônicos	Considerando o desenho e documentação técnica do circuito ou sistema eletrônico industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os tipos de dispositivos e suas características que demandam programação no projeto do sistema eletrônico. (2, 4, 5 e 6)</li> <li>Identificar as informações técnicas sobre os periféricos do circuito eletrônico e suas características no projeto de sistemas eletrônicos. (2, 5 e 6)</li> <li>Identificar as funcionalidades do sistema eletrônico tendo em vista a programação dos dispositivos a ser realizada. (2, 4 e 6)</li> </ul>	<b>1. Linguagem de programação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Características               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Linguagens imperativas</li> <li>1.1.2. Linguagens lógicas</li> <li>1.1.3. Linguagens funcionais</li> <li>1.1.4. Linguagens orientadas a objetos</li> <li>1.1.5. Linguagem estruturada</li> <li>1.1.6. Semântica</li> <li>1.1.7. Indentação</li> </ol> </li> <li>1.2. Tipos primitivos de variáveis               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Inteiros</li> <li>1.2.2. Ponto flutuante</li> <li>1.2.3. Array</li> </ol> </li> <li>1.3. Operadores               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Aritméticos</li> <li>1.3.2. Relacionais</li> <li>1.3.3. Lógicos</li> <li>1.3.4. De incremento e decremento</li> <li>1.3.5. Aritméticos de atribuição</li> </ol> </li> </ol>
	Considerando as características dos materiais, equipamentos e componentes contidas em catálogos e manuais do fabricante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as características dos materiais, equipamentos e componentes que impactam na programação de circuitos eletrônicos. (2, 4 e 6)</li> </ul>	
	Considerando as características e funcionalidades das estruturas mecânicas que compõem o	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar as características mecânicas e suas funcionalidades que influenciam na programação do circuito eletrônico. (2, 4 e</li> </ul>	

	sistema.	<p>6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os parâmetros das variáveis do sistema mecânico para atendimentos da funcionalidade do sistema eletrônico. (2, 4 e 6)</li> </ul>	<p>1.4. Estrutura condicional</p> <p>1.4.1. Tomada de decisão simples</p> <p>1.4.2. Tomada de decisão composta</p> <p>1.4.3. Encadeada</p> <p>1.4.4. Caso (switch)</p> <p>1.5. Estrutura de repetição</p> <p>1.5.1. <i>While</i></p> <p>1.5.2. <i>Do-while</i></p> <p>1.5.3. <i>For</i></p> <p>1.5.4. <i>For-each</i></p> <p>1.6. Funções de usuário</p> <p>1.6.1. Vetor</p> <p>1.6.2. Matriz</p> <p>1.6.3. Subrotina</p> <p>1.6.4. Ponteiro</p> <p>1.6.5. Manipulação de exceções</p> <p>1.7. Linguagem visual</p> <p>1.7.1. Interface de Desenvolvimento Integrado (IDE)</p> <p>1.7.2. Estrutura</p> <p>1.7.3. Aplicações</p> <p><b>2. Microcontroladores</b></p> <p>2.1. Programação</p> <p>2.1.1. Interface de desenvolvimento integrado (IDE)</p> <p>2.1.2. Editores</p> <p>2.1.3. Compiladores</p> <p>2.1.4. Depuração</p> <p>2.1.5. Gravadores</p> <p>2.1.6. Tratamento de sinais</p> <p>2.1.7. Controle PID</p>
	Considerando os procedimentos técnicos de programação conforme a linguagem a ser utilizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar metodologia de planejamento de <i>software</i> para elaborar programas de dispositivos eletrônicos. (1, 3 e 6)</li> <li>Selecionar a linguagem de programação conforme as necessidades do sistema eletrônico. (1, 2, 3, 4 e 6)</li> <li>Aplicar técnicas de programação na elaboração de algoritmos inerentes aos sistemas eletrônicos. (1 e 3)</li> </ul>	
	Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações sobre o código fonte do sistema eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhar as funções das linhas de código para registro técnico das informações do <i>software</i> do sistema eletrônico. (1 e 3)</li> <li>Aplicar ferramentas de elaboração de documentação para o <i>software</i> do sistema eletrônico. (1 e 3)</li> <li>Definir os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações a ser incorporado nas instruções de trabalho da empresa. (1 e 3)</li> </ul>	

			<p>2.2. Circuitos de aplicações</p> <p>2.2.1. Sistemas embarcados</p> <p>2.2.2. Cyber physical system</p> <p><b>3. Linguagem de Descrição de Hardware</b></p> <p>3.1. Tipos</p> <p>3.1.1. HDL</p> <p>3.1.2. Verilog</p> <p>3.1.3. VHDL</p> <p>3.2. Ferramentas de edição e simulação de lógica digital programável</p> <p>3.3. Estrutura da linguagem VHDL</p> <p>3.3.1. Entidade</p> <p>3.3.2. Arquitetura</p> <p>3.3.3. Biblioteca</p> <p>3.3.4. Dados</p> <p>3.3.5. Operadores</p> <p>3.3.6. Atributos</p> <p>3.4. Estilos de descrição</p> <p>3.4.1. Algorítmico ou comportamental</p> <p>3.4.2. Transferência entre registradores (RTL)</p> <p>3.4.3. Nível de portas lógicas (gate level)</p> <p>3.5. Elementos sintáticos</p> <p>3.5.1. Redes combinacionais</p> <p>3.5.2. Redes sequenciais</p> <p>3.6. Máquina de estados em VHDL</p> <p><b>4. Controladores Lógicos Programáveis (CLP)</b></p> <p>4.1. Arquiteturas típicas dos sistemas de automação</p> <p>4.2. Tipos de CLP</p>
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. CLP compactos</li> <li>4.2.2. CLP modulares</li> <li>4.3. Evolução dos CLP</li> <li>4.4. Elementos de <i>Hardware</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1. CPU</li> <li>4.4.2. Memórias</li> <li>4.4.3. Interfaces de I/O</li> </ul> </li> <li>4.5. Programação <ul style="list-style-type: none"> <li>4.5.1. Ciclo de execução</li> <li>4.5.2. Configuração do sistema de I/O</li> <li>4.5.3. Normalização</li> <li>4.5.4. Linguagens textuais (ST e IL)</li> <li>4.5.5. Linguagens gráficas (LD e FBD)</li> <li>4.5.6. Tratamento de sinais</li> <li>4.5.7. Controle PID</li> </ul> </li> <li>4.6. Expansão local e remota</li> <li>4.7. Sistemas de controle baseados em CLP</li> </ul> <p><b>5. Redes de Industriais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Padrões <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1. <i>Ethernet</i></li> <li>5.1.2. <i>Profibus</i></li> <li>5.1.3. <i>Profinet</i></li> <li>5.1.4. <i>ASI</i></li> </ul> </li> <li>5.2. Topologias <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1. Ponto a ponto</li> <li>5.2.2. Barramento</li> <li>5.2.3. Anel</li> <li>5.2.4. Estrela</li> </ul> </li> <li>5.3. Protocolos <ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1. <i>Modbus</i></li> <li>5.3.2. <i>Profibus</i></li> </ul> </li> </ul>
--	--	--	---

			<p>5.3.3. <i>Hart</i>  5.3.4. CAN  5.3.5. TCP/IP  5.4. Configuração  5.5. Aplicação</p> <p><b>6. Sistemas supervisórios</b>  6.1. Estrutura  6.2. Características  6.3. Configurações  6.4. Aplicações</p>
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS	
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.</li> <li>Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.</li> <li>Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.</li> <li>Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.</li> </ul>		<p><b>1. Ética profissional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Código de conduta</li> <li>1.2. Código de ética profissional</li> <li>1.3. O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos</li> <li>1.4. Responsabilidade empresarial</li> </ul>	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MANZANO, José Augusto N.G. Programação de computadores com C++: guia prático de orientação e desenvolvimento. São Paulo : Érica, 2010.</li> <li>2. SERAPHIM, Thatyana de Faria Piola, Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C. Rio de Janeiro, RJ: Editora Elsevier, 2016.</li> <li>3. FESTO DIDACTIC. Controladores lógicos programáveis São Paulo, FESTO DIDATIC, 2001.</li> <li>4. MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plinio de Lauro. Engenharia de automação industrial. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</li> <li>5. D´AMORE, Roberto. VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais. Rio de Janeiro: LTC, 2005.</li> </ol>	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. JAMSA, Kris. Programando em C/C++: a Bíblia. São Paulo: Makron Books, 1999.</li> <li>2. DEITEL, H.M. e DEITEL, P.J. C++ : como programar. 5. ed. São Paulo : Pearson prentice Hall, 2006</li> <li>3. SANTOS, Luis Carlos dos. Microsoft Visual C# 2010 express. São Paulo : Érica , 2010</li> <li>4. PEREIRA, Fábio. Tecnologia ARM: Microcontroladores de 32 bits. São Paulo: Erica/Saraiva, 2007</li> <li>5. SILVA, Rodrigo Adamshuk; JUNIOR, Sergio L.S. Automação e Instrumentação Industrial com Arduino - Teoria e Projetos. 1 ed. São Paulo: Erica /Saraiva, 2015.</li> <li>6. OLIVEIRA, Sérgio. Internet das Coisas com Esp8266, Arduino e Raspberry Pi - Sérgio de Oliveira – Novatec, 2017.</li> </ol>	
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Laboratório de informática</li> <li>– Laboratório de eletrônica</li> <li>– Laboratório de redes industriais</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quadro branco</li> <li>– Projetor Multimídia</li> <li>– Controlador Lógico Programável</li> <li>– Gerador de função</li> <li>– Osciloscópio</li> <li>– Multímetro</li> <li>– Ferramentas manuais</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes eletrônicos</li> <li>- Matriz de contato (<i>protoboard</i>)</li> <li>- Sensores</li> <li>- Atuadores</li> <li>- Interface homem-máquina</li> <li>- Plataforma de desenvolvimento com microcontrolador</li> <li>- Plataforma de desenvolvimento com CPLD</li> <li>- Dispositivos de proteção antiestática</li> <li>- Equipamentos de proteção individual</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livros didáticos</li> <li>- Normas técnicas</li> <li>- Manuais e catálogos</li> <li>- <i>Sites</i> e aplicativos</li> <li>- <i>Softwares</i> para programação</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b></p> <p>Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO IV			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Protótipos de Circuitos Eletrônicos Industriais		
<b>Carga Horária:</b>	232 horas-aula		
<b>Função</b>	F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS requeridas para realizar a prototipagem de circuitos eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Prototipar circuitos eletrônicos industriais	Considerando o desenho e documentação técnica do circuito ou sistema eletrônico industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar componentes e insumos para montagem do protótipo de acordo com as especificações do desenho e documentação técnica. (1)</li> <li>• Avaliar as tecnologias utilizadas para construção de circuitos eletrônicos para melhor atender ao requisito de custo benefício, otimização espacial e segurança do produto. (1, 2, 3 e 4)</li> <li>• Correlacionar a estrutura física do circuito eletrônico com a estrutura mecânica da máquina, equipamento ou dispositivo visando a compatibilização eletrônica do projeto. (2)</li> </ul>	<b>1. Componentes eletrônicos</b> 1.1. Tipos 1.1.1. <i>Pin through hole</i> (PTH) 1.1.2. <i>Surface mounting device</i> (SMD) 1.2. Encapsulamento 1.3. Perfil 1.4. Dimensões  <b>2. Estruturas Mecânicas</b> 2.1. Tipos 1.1.3. Contenedores 1.1.4. Fixadores 1.1.5. Conectores 1.1.6. Suportes 1.1.7. Adaptadores 1.1.8. Acessórios 2.2. Características 2.3. Aplicações
	Considerando os procedimentos técnicos de prototipagem para montagem do circuito eletrônicos industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimentos de soldagem conforme as características térmicas dos componentes utilizados no circuito eletrônico industrial. (4)</li> <li>• Aplicar procedimentos de simulação para testes de funcionalidade do circuito</li> </ul>	

		<p>eletrônico. (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar procedimentos de confecção e montagem da placa de circuito impresso conforme as especificações técnicas do projeto. (3 e 4)</li> <li>● Avaliar os resultados de funcionamento do protótipo propondo oportunidades de melhoria para eficiência do circuito eletrônico industrial. (5 e 6)</li> </ul>	<p><b>3. Processos de Fabricação de PCI</b></p> <p>3.1. Materiais de substratos</p> <p>3.1.1. Fenolite</p> <p>3.1.2. Fibra de vidro / Epóxi</p> <p>3.1.3. Teflon</p> <p>3.1.4. Poliéster</p> <p>3.1.5. Folhas de alumínio</p> <p>3.2. <i>Layer</i> (face)</p> <p>3.1.1. Simples</p> <p>3.1.2. Dupla</p> <p>3.1.3. Múltiplas</p> <p>3.3. Técnicas químicas de fabricação</p> <p>3.1.4. Serigráfico</p> <p>3.1.5. Fotográfico</p> <p>3.4. Técnicas mecânicas de fabricação</p> <p>3.4.1. Térmico</p> <p>3.4.2. Desbaste</p> <p>3.4.3. Aditivo</p> <p>3.5. Fluxo de fabricação</p> <p>3.5.1. Etapas</p> <p>3.5.2. Equipamentos</p> <p>3.5.3. Materiais</p> <p>3.5.4. Insumos</p> <p><b>4. Soldagem de componentes eletrônicos</b></p> <p>4.1. Tipos de solda</p> <p>4.2. Equipamentos</p> <p>4.2.1. Estação de soldagem</p> <p>4.2.2. Estação de retrabalho</p> <p>4.3. Materiais</p> <p>4.3.1. Fita de dessoldagem</p> <p>4.3.2. Solda líquida</p>
	<p>Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de segurança do usuário e do equipamento e de sustentabilidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar dispositivos normativos tendo em vista a compatibilidade eletromagnética, segurança do usuário e do sistema eletrônico e preservação do meio ambiente. (6)</li> <li>● Selecionar informações técnicas para elaboração de laudos e pareceres em processos de homologação, conforme contexto de aplicação do circuito eletrônico. (6)</li> </ul>	
	<p>Seguindo os procedimentos de registros técnicos das informações sobre o protótipo desenvolvido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar procedimentos de registro técnicos das informações conforme o desenvolvimento das etapas de execução do protótipo e diretrizes estabelecidas pela empresa. (6)</li> </ul>	

			<p>4.3.3. Fluxo</p> <p>4.3.4. Estanho</p> <p>4.3.5. Alcool isopropílico</p> <p>4.3.6. Salva <i>chip</i></p> <p>4.3.7. Fita Kapton</p> <p>4.3.8. Termoretrátil</p> <p>4.4. Técnicas de soldagem e dessoldagem</p> <p>4.4.1. <i>Pin through hole (PTH)</i></p> <p>4.4.2. <i>Surface mounting device (SMD)</i></p> <p><b>5. Teste de funcionamento: procedimentos</b></p> <p>5.1. Simulação computacional</p> <p>5.2. Verificação de sinais</p> <p>5.3. Verificação das funcionalidades</p> <p>5.4. Ajustes</p> <p><b>6. Documentação Técnica</b></p> <p>6.1. Padrões de relatórios</p> <p>6.2. Registro técnico</p> <p>6.3. Normas e legislação</p>
<b>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</b>		<b>CONHECIMENTOS</b>	
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.</li> <li>Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo</li> </ul>		<p><b>1. Organização do trabalho</b></p> <p>1.1. Estruturas hierárquicas</p> <p>1.2. Sistemas administrativos</p> <p>1.3. Gestão organizacional</p> <p>1.4. Controle de atividades</p>	

<p>característico e consciente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.</li> <li>• Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.</li> </ul>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CALLISTER, W. D., RETHWISCH, D. G, Fundamentos de Ciência e Engenharia de Materiais., 4ª ed., LTC, 2014.</li> <li>2. ASHBY,M, Materiais - Engenharia, Ciência, Processamento e Projeto , 2ª ed., Elsevier/ Campus, 2012</li> <li>3. SHACKELFORD, James F. , Introduction to Materials Science for Engineers. , 7ª ed., Pearson Prentice Hall, 2009</li> <li>4. DYM, C. L.; LITTLE, P. <b>Engineering Design: A Project Based Introduction</b>, 3a edição, Wiley, 2008.</li> <li>5. Alessandro Roger Rodrigues, Adriano Fagali de Souza, Lincoln Cardoso Brandão, Zilda de Castro Silveira, Aldo Braghini Júnior. <b>Projeto e Fabricação no Desenvolvimento de Produtos Industriais</b>, Elsevier, 2015</li> </ol>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SCHNEIDER, A.O.; ANDRADE, F.S., Sistemas Embarcados - Hardware e Firmware na Prática., 2ª ed.,Érica, 2012</li> <li>2. COLLINS, Harryand PINCH,Trevor, O Golem: Tudo que você queria saber sobre Tecnologia,ª ed., UNESP, 2003 COLLINS, Harryand PINCH,Trevor, O Golem: Tudo que você queria deveria saber sobre Ciência,ª ed., UNESP, 2003.</li> <li>3. TULLIS, Thomas; ALBERT, William., Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics, 1ª</li> <li>4. ed., Morgan Kaufmann, 2008.</li> <li>5. EIDE, A.; JENISON, R.; NORTHUP, L.; MICKELSON, S. <b>Engineering Fundamentals and Problem Solving</b>, 6a edição, McGraw-Hill Science, 2011.</li> </ol>	
<p><b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b></p>	
<p><b>Ambientes pedagógicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Biblioteca</li> <li>– Laboratório de eletrônica</li> <li>– Laboratório de informática</li> </ul>

<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetor multimídia</li> <li>- Quadro branco</li> <li>- Multímetro</li> <li>- Osciloscópio</li> <li>- Gerador de função</li> <li>- Estação de soldagem e retrabalho SMD</li> <li>- Prototipadora</li> <li>- Forno de refusão</li> <li>- Montadora de SMD (<i>pick and place</i>)</li> <li>- Sugador de solda</li> <li>- Soprador térmico</li> <li>- Pinça</li> <li>- Componentes eletrônicos</li> <li>- Microscópio digital</li> <li>- Suporte para PCI</li> <li>- Ferramentas manuais</li> <li>- Ferramentas elétricas</li> <li>- Lupa com luminária</li> <li>- Dispositivo de proteção antiestática</li> <li>- Equipamentos de proteção individual</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insumos para soldagem e dessoldagem</li> <li>- Livros didáticos</li> <li>- Catálogos e manuais técnicos</li> <li>- Normas técnicas</li> <li>- Projetos eletrônicos</li> <li>- Sites e aplicativos</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b>  Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO IV			
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial		
<b>Unidade Curricular:</b>	Modelagem de Sistemas Eletrônicos		
<b>Carga Horária:</b>	200 horas-aula		
<b>Função</b>	F1: Projetar circuitos eletrônicos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades socioemocionais requeridas para realizar a modelagem matemática de sistemas eletrônicos industriais.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÃO	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Desenvolver modelos matemáticos de sistemas eletrônicos	Considerando o desenho e documentação técnica do circuito ou sistema eletrônico industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar os blocos funcionais do circuito eletrônico que serão representados no modelo matemático no desenho e documentação técnica. (1 e 2)</li> <li>• Definir os parâmetros de entrada e saída dos blocos funcionais conforme as características técnicas do circuito eletrônico. (2 e 3)</li> </ul>	<b>1. Sistema de controle</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Tipos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Lineares</li> <li>1.1.2. Malha aberta</li> <li>1.1.3. Malha fechada</li> </ol> </li> <li>1.2. Características</li> <li>1.3. Aplicações</li> </ol> <b>2. Modelos Matemáticos de Sistemas de Controle</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Princípios</li> <li>2.2. Sistemas físicos               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Equações diferenciais</li> <li>2.2.2. Aproximações lineares</li> </ol> </li> <li>2.3. Funções de transferência</li> <li>2.4. Diagramas               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Em blocos</li> <li>2.4.2. Fluxo de sinal</li> </ol> </li> <li>2.5. Modelos em variáveis de estado</li> </ol>
	Considerando os procedimentos de modelagem matemática aplicadas para sistemas eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar estruturas matemáticas e algoritmos pré-existentes conforme os tipos de blocos funcionais a serem incorporadas no modelo matemático. (2, 3 e 4)</li> <li>• Aplicar procedimentos de cálculos relacionados a modelagem matemática conforme os blocos funcionais do circuito eletrônico. (2, 3 e 4)</li> <li>• Avaliar o comportamento do modelo matemático ao ser processado em</li> </ul>	

		recursos computacionais quanto a fidedignidade do projeto. (4)	<p>2.6. Processos estocásticos</p> <p>2.7. Métodos de análise de desempenho</p> <p>2.7.1. Estabilidade</p> <p>2.7.2. Lugar das raízes</p> <p>2.7.3. Resposta de frequência</p> <p>2.8. Aplicações</p> <p>2.9. Registros</p> <p><b>3. Modelos Matemáticos de Controle Digital</b></p> <p>3.1. Discretização dos dados</p> <p>3.2. Sistemas numéricos</p> <p>3.3. Transformada</p> <p>3.3.1. Z</p> <p>3.3.2. Wavelet</p> <p>3.4. Métodos de controle</p> <p>3.4.1. PID</p> <p>3.4.2. Lógica paraconsistente</p> <p>3.4.3. Controle <i>Fuzzy</i></p> <p>3.4.4. Redes neurais</p> <p>3.5. Registros</p> <p><b>4. Modelagem Matemática Computacional</b></p> <p>4.1. Métodos</p> <p>4.1.1. Simulação</p> <p>4.1.2. Modelos</p> <p>4.2. Ferramentas de <i>software</i></p> <p>4.3. Aplicações</p> <p>4.4. Registros</p>
	Considerando a linguagem de descrição do <i>software</i> de simulação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlacionar as equações matemáticas do modelo com a sintaxe da linguagem de descrição conforme o <i>software</i> de simulação. (2, 3 e 4)</li> <li>• Aplicar procedimentos de identificação de erros de modelagem conforme os recursos computacionais disponíveis no <i>software</i> de simulação. (4)</li> </ul>	
	Seguindo os procedimentos de registro técnico das informações sobre o modelo matemático desenvolvido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar procedimentos de registros técnicos das informações para elaboração de memorial de cálculo. (2 e 3)</li> <li>• Selecionar dados e informações a serem considerados na elaboração do relatório descritivo do modelo matemático. (2, 3 e 4)</li> </ul>	

CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS
<p><b>Capacidades Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados.</li> <li>Desempenhar liderança na gestão de equipes e processos de trabalho, interagindo com os demais níveis hierárquicos.</li> </ul> <p><b>Capacidades Organizativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expressar os princípios e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente na realização das atividades profissionais de modo característico e consciente.</li> <li>Exercer o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional.</li> <li>Praticar o pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com parceiros e instituições externas à organização.</li> </ul> <p><b>Capacidades Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Convergir sua postura profissional para a inovação, dirigindo a tomada de decisão e execução das suas atividades.</li> </ul>	<p><b>1. Pensamento sistêmico</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Princípios e características</li> <li>Teoria Geral dos Sistemas</li> <li>Dinâmica dos sistemas</li> <li>Organizações como sistemas abertos</li> <li>Planejamento estratégico</li> <li>Relações com o mercado</li> </ol>
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>HSU, Hwei P. Sinais e sistemas. Porto Alegre: ARTMED, 2004.</li> <li>NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.</li> <li>MATSUMOTO, Élia Wathie. Simulink 7.2: guia prático. São Paulo: Érica, 2008.</li> <li>DISTEFANO, Joseph; STUBBERUD, Allen; WILLIAMS, Ivan. Feedback and Control Systems, 2a. edição, McGraw-Hill, 2011.</li> </ol>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>COMER, D., COMER, D. Fundamentos de Projetos de Circuitos Eletrônicos. Rio de Janeiro: LTC, 2005.</li> <li>OPPENHEIM, A. Digital Signal Processing. Prentice Hall, 2000.</li> <li>OGATA, K. <b>Engenharia de Controle Moderno</b>, 5ª edição, Prentice Hall Brasil, 2010.</li> <li>DORF, R.C. and R.H. Bishop, Modern Control Systems, 10th Edition, Prentice Hall, 2005.</li> </ol>	

<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Biblioteca</li> <li>– Laboratório de informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projetor multimídia</li> <li>– Quadro branco</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livros didáticos</li> <li>– Catálogos e manuais técnicos</li> <li>– Normas técnicas</li> <li>– Projetos de sistemas eletrônicos</li> <li>– Sites e aplicativos</li> <li>– Software de modelamento matemático</li> <li>– Software de simulação</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b>            Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR		
ATIVIDADES DE EXTENSÃO		
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial	
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>Extensão Universitária Aplicada</b>	
<b>Carga Horária:</b>	288 horas-aula	
<b>Objetivo Geral:</b>	A extensão universitária aplicada compreende atividades que visam promover a articulação entre a Instituição e a comunidade, permitindo, de um lado, a transferência para sociedade dos conhecimentos desenvolvidos com as atividades, assim como, a captação das demandas e necessidades da sociedade, pela Instituição, permitindo orientar a produção e o desenvolvimento de novos conhecimentos. As atividades de extensão deverão ser realizadas sob a forma de eventos que compreendem ações de interesse técnico, social, científico, esportivo e artístico como ciclo de estudos, palestras, conferências, congressos, encontros, feira, festival, fórum, jornada, mesa redonda, reunião, seminários, mini cursos e outros.	
Competências Específicas	Metodologia e Atividades	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender a finalidade e abrangência da Extensão Universitária.</li> <li>Correlacionar o Trabalho de Conclusão de Curso com os objetivos da Extensão Universitária.</li> <li>Planejar atividades para promover a interação entre a comunidades e a faculdade.</li> <li>Identificar as necessidades das comunidades que se interrelacionam com a instituição.</li> <li>Analisar criticamente o impacto das atividades de extensão na comunidade interna e externa.</li> <li>Pesquisar atividades relacionadas a extensão universitária aplicáveis ao Programa de Extensão da Instituição.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir tema do Projeto Integrador que esteja ligado a indústria, mas com benefícios a comunidade, meio ambiente etc.</li> <li>Elaborar Plano de Extensão com objetivos de definir as atividades de extensão que serão realizadas pela turma, em cada semestre do curso. (<i>Brainstorm</i>). Atividades que podem ser ligadas ao Projeto integrador ou apenas na interação com a comunidade interna e externa.</li> <li>Planejar Atividades de Extensão para o 2º Semestre do Curso.</li> <li>Planejar Atividades de Extensão para o 3º Semestre do Curso.</li> <li>Planejar Atividades de Extensão para o 4º Semestre do Curso.</li> <li>Planejar Atividades de Extensão para o 5º Semestre do Curso.</li> <li>Planejar Atividades de Extensão para o 6º</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>História da Universidade Brasileira</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ensino</li> <li>Pesquisa</li> <li>Extensão Universitária.</li> </ol> </li> <li><b>Legislação da Extensão Universitária.</b></li> <li><b>Atividade de Extensão Universitária</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Extensão à Comunidade</li> <li>Definição           <ol style="list-style-type: none"> <li>Tipos</li> <li>Objetivos</li> <li>Resultados esperados</li> </ol> </li> <li>Culturais e Esportivas           <ol style="list-style-type: none"> <li>Definição</li> <li>Tipos</li> <li>Objetivos</li> <li>Resultados esperados</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

	Semestre do Curso.	<p>3.4. Estudo e Pesquisa</p> <p>3.4.1. Definição</p> <p>3.4.2. Tipos</p> <p>3.4.3. Objetivos</p> <p>3.4.4. Resultados esperados</p> <p>3.5. Extra-Campus</p> <p>3.5.1. Definição</p> <p>3.5.2. Tipos</p> <p>3.5.3. Objetivos</p> <p>3.5.4. Resultados esperados</p> <p>3.6. Internas</p> <p>3.6.1. Definição</p> <p>3.6.2. Tipos</p> <p>3.6.3. Objetivos</p> <p>3.6.4. Resultados esperados</p> <p><b>4. Estudos de Casos</b></p> <p>4.1. Pesquisa</p> <p>4.2. Análise</p> <p>4.3. Sintetização dos resultados</p> <p><b>5. Elaboração de Atividades e Projetos de Extensão Universitária.</b></p> <p>5.1. Pesquisa e Planejamento</p> <p>5.2. Cronograma de atividades</p> <p>5.3. Registro das atividades – Relatórios</p> <p>5.4. Registro de Participação.</p>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>		
<p>1. Sistema de Dados e Informações. Rio de Janeiro: NAPE, UERJ, 2001.84P. (Coleção Extensão Universitária; v. 2).</p> <p>2. Extensão e Flexibilização Curricular. Porto Alegre: Porto Alegre; UFRGS; Brasília; MEC/SESu, 2006. 91p. (Coleção Extensão Universitária; v.4).</p> <p>3. Extensão Universitária: organização e sistematização. Belo Horizonte; Coopmed, 2007. 112p.(Coleção Extensão Universitária; v.6).</p>		

4. GAZZOLA, A.L.A., ALMEIDA, S.G. (Org.), Universidade; Cooperação Internacional e diversidade. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. 324p.
5. KUHN, T.S. A estrutura das revoluções científicas. 6ªed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001. 257p.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. LIBERALINO, F.N. (Org.). **Reforma do Pensamento, Extensão Universitária e Cidadania**. XXVI
2. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras: Regional Nordeste. 2002, Natal. Anais. Natal, RN: EDUFRN, 2002. 112P.
3. MINAYO, M.C.S. (Org.). **Pesquisa Social; teoria, método e criatividade**. 25ª Ed. Revista e atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 108p.
4. NOGUEIRA, M.D.P. **Políticas de Extensão Universitária Brasileira**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 135p.

#### AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Laboratório de informática</li> <li>– Biblioteca</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quadro branco</li> <li>– Projetor multimídia</li> <li>– Cronômetro</li> </ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livro didático</li> <li>– Normas técnicas</li> <li>– Catálogos e manuais</li> <li>– Sites e aplicativos</li> <li>– Softwares de gestão e planejamento</li> </ul>

#### **Acessibilidade:**

Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR OPTTIVA</b>	
<b>Perfil Profissional:</b>	Tecnólogo em Eletrônica Industrial
<b>Unidade Curricular:</b>	<b>LIBRAS – LINGUAGEM BRASILEIRA DE SINAIS</b>
<b>Carga Horária:</b>	60 horas-aula
<b>Objetivo Geral:</b>	Preparar os participantes nos primeiros passos para uma comunicação usando a Língua Brasileira de Sinais.
<b>Metodologia e Atividades</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo em ambiente de aprendizagem virtual (via Internet) com a supervisão de um tutor de LIBRAS e de uma mediadora pedagógica.</li> <li>• Realização de atividades individuais e em duplas, com o uso de Chat, o email e gravação em vídeo para comunicação com tutor e colegas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambientação na plataforma de ensino;</li> <li>• Leitura e discussão sobre o mundo dos surdos;</li> <li>• O alfabeto;</li> <li>• Os números;</li> <li>• Noções sobre a língua de sinais;</li> <li>• Práticas de comunicação em datilologia e em LIBRAS.</li> </ul>

## **10. ORGANIZAÇÃO DAS TURMAS**

As turmas matriculadas iniciam o curso com um número mínimo que não comprometa o equilíbrio financeiro e máximo de 40 alunos, em regime semestral.

## **11. ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

O aluno poderá cumprir estágio supervisionado em empresa ou instituição que atue na mesma área ou em área afim à de sua formação profissional, em conformidade com as diretrizes emanadas da legislação em vigor, podendo ser cumprido concomitantemente à fase escolar ou posteriormente a esta.

O estágio, que é **opcional** à obtenção do diploma de tecnólogo, poderá ser cumprido, optativamente, por aluno matriculado no curso.

O estágio terá duração mínima de 400 horas e máxima correspondente à fase escolar. E, segundo critérios definidos no Regulamento de Estágio, será planejado, executado, acompanhado e avaliado para propiciar a complementação de ensino.

## **12. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO**

Os conhecimentos adquiridos pelo aluno, por meio formal ou não-formal, poderão ser aproveitados, mediante análise por comissão de docentes e especialistas em educação especialmente designados pela direção da faculdade.

## **13. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Os critérios de avaliação, promoção, e retenção de alunos são os definidos pelo regimento da faculdade.

## 14. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

O quadro de docentes para o Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial é composto pelos profissionais com titulação e experiência profissional condizentes com as unidades curriculares que compõem a organização do curso, conforme segue.

<b>Docente</b>	<b>Formação Acadêmica</b>	<b>Titulação</b>
Danielle Miquilim	Bacharel em Engenharia Elétrica. Mestre em Engenharia Mecânica. Doutora em Engenharia da Produção.	Doutora
Dionny Cleverson Mazio Batista	Graduado em Tecnologia em Eletrônica. Pós-graduado como especialista em Automação Industrial.	Especialista
Erineu Claudemir Bellini	Bacharel em Engenharia Eletrônica. Pós-graduado como Especialista em Engenharia Clínica Hospitalar.	Especialista
Fernando Simplício de Souza	Graduado em Projetos Mecânicos para Automação. Graduado em Tecnologia em Gestão de Pequenas e Médias Empresas. Mestre em Engenharia Elétrica.	Mestre
Fernando Souza de Faria	Bacharel em Engenharia Eletrônica. Graduado em Ciências da Computação. Pós-graduado com Especialista em Gestão Empresarial.	Especialista
Ivo Lima de Souza	Graduado em Tecnologia Mecânica de Projetos. Graduado em Docência da Parte de Formação Especial do Currículo do 2º Grau – Esquema I. Pós-graduado como Especialista em Gestão de Projetos.	Especialista
Leandro Poloni Dantas	Bacharel em Engenharia elétrica. Mestre em Engenharia Elétrica. Doutor em Engenharia Elétrica.	Doutor
Luis Carlos Canno	Graduado em Tecnologia de Automação Industrial. Pós-Graduado como Especialista e, Gestão Empresarial. Pós-graduado como Especialista em Docência na Educação Profissional e Tecnológica.	Especialista
Renato Machado	Bacharel em Engenharia Elétrica. Licenciado em Formação Pedagógica de Docentes da Educação Profissional. Pós-graduado como Especialista em Administração de Empresas para Engenheiros Pós-graduado como	Especialista

	Especialista em Gestão Empresarial. Pós-graduado como Especialista em Docência no Ensino Superior.	
Ricardo Arroio	Bacharel em Engenharia Eletrônica. Mestre em Engenharia Elétrica.	Mestre
Rudson de Lima Silva	Bacharel em Engenharia Elétrica. Mestre em Engenharia Elétrica.	Mestre
Vander Célio Nunes	Bacharel em Engenharia de Controle e Automação. Pós-graduado como Especialista em Gestão Empresarial. Mestre em Engenharia Mecânica.	Mestre

## 15. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE

As atribuições do NDE constam no Parecer CONAES nº 4 de 17 de junho de 2010 e respectiva Resolução nº 1 de 17 de junho de 2010, citada: “O NDE de um curso de graduação é constituído por um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do PPC”. (CONAES, 2010). Ressalta-se que a atuação do NDE é um critério levado em consideração pelo INEP na avaliação institucional e de cursos (INEP, 2011b, p. 9).

Conforme comunicado interno Nº 01/2020 de 15 de fevereiro de 2020, emitido pelo Diretor Acadêmica, a constituição do NDE é assim composta:

- 1- Prof. Me. Marcos Antônio Felizola - Coordenação
- 2- Prof. Me. Ricardo Arroio
- 3- Prof. Dr. Leandro Poloni Dantas
- 4- Prof. Me. Fernando Simplício de Souza
- 5- Prof. Me. Vander Célio Nunes
- 6- Prof. Me. Rudson de Lima Silva

## 16. 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.

## 17. ANEXO I

### COMPOSIÇÃO DO COMITÊ TÉCNICO SETORIAL DA ÁREA DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL

Estabelecimento do Perfil Profissional do Tecnólogo em Eletrônica Industrial

Escola SENAI "Anchieta"

Dias 10 e 17 de novembro de 2005

#### Representantes do SENAI-SP

- Augusto Lins de Albuquerque Neto - Diretor da Escola SENAI "Anchieta"
- Hélio de Siqueira Prado - Coordenador Técnico da Escola SENAI "Anchieta"
- Marcos Antônio Felizola - Técnico de Ensino da Escola SENAI "Anchieta"

#### Representante do meio acadêmico

- José Gil Oliveira - Pesquisador da Universidade de São Paulo - USP

#### Representante do sindicato dos trabalhadores

- Paulo Jorge Brazão Marcos - Representante do Sindicato dos Tecnólogos e Professor da Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC

#### Representante do sindicato patronal

- João Aristides Bottura Filho - Representante da Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica - ABINEE / Sindicato da Indústria de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares - SINAEES e Gerente de Desenvolvimento de Produto da Empresa Atos Automação Industrial Ltda

#### Representante da associação de referência técnica

- Demétrio Cardoso Lobo - Coordenador da Comissão de Fiscalização de Normas e Procedimentos da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA

#### Representantes de empresas construtoras, instaladoras e fabricantes

- David José de Souza - Presidente da Empresa Mosaico Engenharia Eletrônica Ltda
- Eduardo Henrique Marcondes - Diretor da Empresa Bit9 Equipamentos Didáticos
- Gustavo Salomão - Gerente da Filial São Paulo da Empresa Elipse Software
- Paulo Villiger Tomás da Rosa - Consultor Técnico da Empresa Festo Automação Ltda
- Rafael Sorice - Diretor de Marketing da Empresa Anacom Eletrônica Ltda
- Rogério Maciel Marques - Coordenador de Assistência Técnica e Projetos da Empresa Probe Systems Máquinas Ltda
- Roney Ritschel - Diretor da Empresa Microblau Indústria Eletrônica Ltda
- Simone Trevisan - Gerente de Treinamento de Robótica da Empresa Asea Brown Boveri Ltda

#### Coordenação

- Marcilio Manzan - Coordenador Técnico da Escola SENAI "Anchieta"

#### Apoio Técnico

- Nelson Massaia Borsi Junior - Técnico em Educação da Gerência de Educação - GED do SENAI-SP

#### Apoio Administrativo

Julia Andrea Reyes Moura - Assistente Administrativo da Escola SENAI "Anchieta"

## 18. ANEXO II

### COMPOSIÇÃO DO COMITÊ TÉCNICO SETORIAL DA ÁREA DE ELETRÔNICA E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL QUE REALIZOU A REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM ELETRÔNICA INDUSTRIAL

#### COMITÊ TÉCNICO SETORIAL

Coordenação do Comitê		
Nome	Função	DR - Unidade
Jefferson da Silva	Coordenador Metodológico	Departamento Nacional
Thiago Korb	Coordenador Metodológico	Departamento Regional de Santa Catarina
Trícia Miranda Araújo	Coordenador Operacional	Departamento Nacional

#### Participantes Externos – Empresas, Associações de Classe

Nome	Cargo/Função	Empresa / Entidade
Fábio Ignácio da Rosa	Engenheiro de Desenvolvimento	INTELBRÁS
Fábio Luis Braga	Gerente	SAMSUNG
Jackson Avelino	Area Manager	De Lorenzo do Brasil
Janderson Coelho da Silva	Coordenador	ENERGISA
João Guilherme Aguiar	Consultor Técnico	PROCOBRE
Norival Maske	Instrutor	WEG
Renato Alves Borges	Chefe do ENE/FT	UNB
Ricardo Gonzaga Martins Araujo	Especialista de Política Industrial	ABDI
Ricardo Martins Ramos	Gerente Educacional	Minipa
Sandro Haddad	Vice Diretor FGA	UNB

#### Participantes do SENAI

Especialistas Tecnológicos e de Educação Profissional do SENAI		
Nome	Cargo/Função	DR-Unidade
Alexandre Augusto Ballesterio	Especialista Técnico	SENAI/SP
Bernardo 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 Marcia de Figueiredo Carneiro	Especialista Técnico	SENAI/MG
Marcos Antônio Felizola	Especialista Técnico	SENAI/SP
Tiago Bonini	Especialista Técnico	SENAI/RS
Virgilio Caparelli Fonseca	Especialista Técnico	SENAI/GO

**Local:** Brasília/DF

**Data Validação:** 21/09/2018

**Validade:** 21/09/2023

## 19. ANEXO IV

### EQUIPE DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO DESENHO CURRICULAR PROPOSTO PELO DN/2018

#### Participantes do SENAI

Nome	Cargo/Função	Empresa / Entidade
Márcio José do Nascimento	Especialista em Educação	Gerência da Educação – SENAI -SP
Eduardo Antonio Crepaldi	Especialista em Educação	Gerência da Educação – SENAI -SP
Renato Machado	Técnico de Ensino	Escola e Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta
Robson Cardoso de Oliveira	Instrutor de Formação Profissional	Escola e Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta
Ivelangela Balbino dos Santos	Instrutor de Formação Profissional	Escola e Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta
Luis Carlos Canno	Técnico de Ensino	Escola e Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta

#### Participantes Membros do NDE

Nome	Cargo/Função	Empresa / Entidade
Marcos Antônio Felizola	Coordenador de Atividades Técnicas	Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta
Fernando Simplício de Souza	Professor de Educação Profissional e Tecnológica	Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta
Leandro Poloni Dantas	Professor de Educação Profissional e Tecnológica	Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta
Vander Célio Nunes	Técnico de Ensino	Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta
Rudson	Professor de Educação Profissional e Tecnológica	Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta
Ricardo Arroio	Professor de Educação Profissional e Tecnológica	Faculdade de Tecnologia SENAI Anchieta

## 20. CONTROLE DE REVISÕES

VER.	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.
06	09/2020	Revisão e atualização da bibliografia realizada pelo NDE e Corpo Docente
07	09/2020	Inserção da unidade curricular Extensão Universitária Aplicada. Atualização do corpo docente

