



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

# **PLANO DE CURSO**

(De acordo com a Resolução CNE/CEB no 4/12  
e a Resolução CNE/CP nº 1/21)

Eixo Tecnológico  
**Controle e Processos Industriais**

Habilitação  
**TÉCNICO EM**  
**AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

**SENAI-SP, 2021**

*Diretoria Regional*

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

**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

Wayner Machado da Silva

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

***Titular***

Irineu Govêa

***Suplente***

Aluizio Bretas Byrro

**Diretor Regional**

Ricardo Figueiredo Terra

**Representantes do Ministério do Trabalho**

***Titular***

Marco Antonio Melchior

***Suplente***

Alice Grant Marzano

**Representantes do Ministério da Educação**

***Titular***

Wagner Alves Carvalho

***Suplente***

Garabed Kenchian

**Representante dos Trabalhadores da Indústria**

***Titular***

Antonio de Sousa Ramalho Junior

---

<sup>1</sup> Conforme estrutura publicada em <http://sp.senai.br/institucional/125/0/conselho>, consultado em 30 de julho de 2021.

## SUMÁRIO

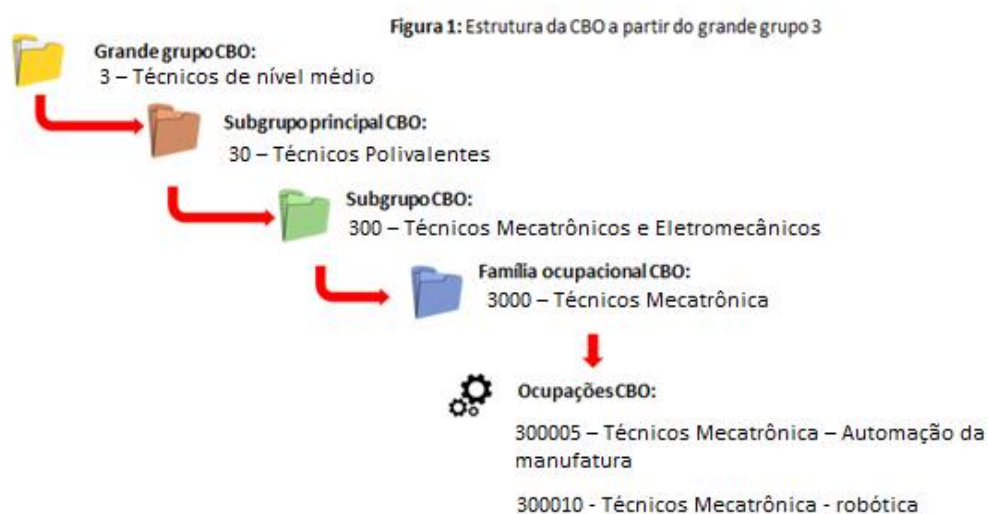
<b>I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
a) Justificativa .....	5
b) Objetivos .....	12
<b>II. REQUISITOS DE ACESSO .....</b>	<b>12</b>
<b>III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO .....</b>	<b>13</b>
a) Competências Profissionais .....	13
b) Contexto de Trabalho da Habilitação Profissional .....	18
<b>IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....</b>	<b>21</b>
a) Itinerário do Curso Técnico em Automação Industrial .....	21
b) Matriz do Curso Técnico em Automação Industrial .....	22
c) Quadro de Organização Curricular .....	23
d) Desenvolvimento Metodológico do Curso .....	24
e) Ementa de Conteúdos Formativos .....	28
f) Organização de Turmas .....	62
g) Estágio Supervisionado .....	62
h) Prática Profissional na Empresa para cursos presenciais .....	62
<b>V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES .....</b>	<b>66</b>
<b>VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>66</b>
<b>VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>67</b>
<b>VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO .....</b>	<b>67</b>
<b>IX. CERTIFICADOS E DIPLOMAS .....</b>	<b>68</b>
<b>CONTROLE DE REVISÕES .....</b>	<b>71</b>



## I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO

### a) Justificativa

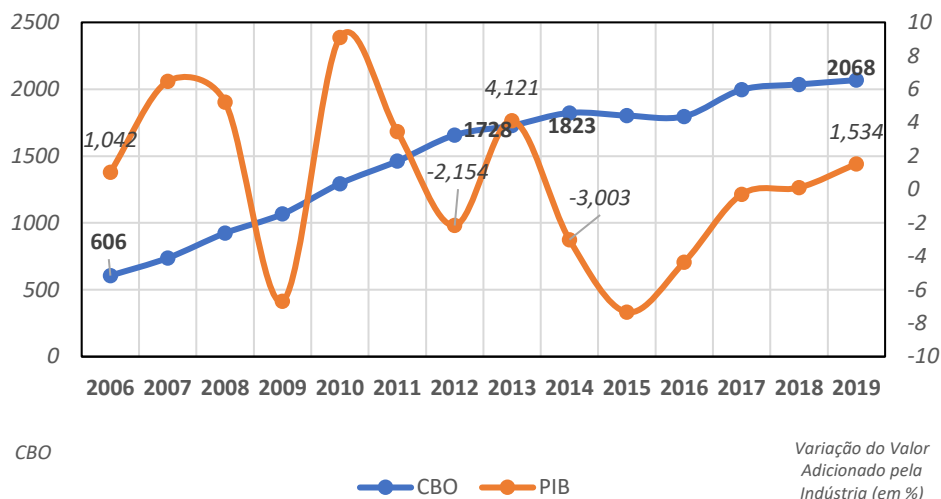
Técnico em Automação Industrial, objeto deste Plano de Curso, é uma ocupação que encontra correspondência na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) de forma associada à família ocupacional. De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) existem duas ocupações relacionadas a esta formação, ambas vinculadas a família ocupacional dos Técnicos em Mecatrônica. Sua organização na CBO é detalhada conforme a figura abaixo:



Ainda segundo a CBO, estes profissionais atuam principalmente auxiliando os engenheiros em projetos, programas, controle, instalação e manutenção de sistemas de automação. Bem como na análise de especificações para aquisição de componentes e equipamentos. Atuando em atividades de engenharia de projetos de automação de processos, produtos e de manutenção, nas indústrias automobilísticas, de informática, eletrônica, mecânica, química, entre outras. Atuam em equipe, tendo a supervisão de profissionais mais experientes. Vale ressaltar a necessidade de especializações complementares e atualizações contínuos, devido ao caráter acelerado das inovações tecnológicas.

O Quadro Brasileiro de Qualificações (QBQ) ainda não dispõe de análise referente ao nível de qualificação e complexidade das ocupações relacionadas a este perfil profissional.

A partir de estudo realizado contando com os dados da RAIS, foi possível constatar que o agrupamento ocupacional analisado implica em **2.068** vínculos trabalhistas nas atividades econômicas contribuintes em 2019. Foi verificado também uma taxa de crescimento desses empregos em 9% a.a.

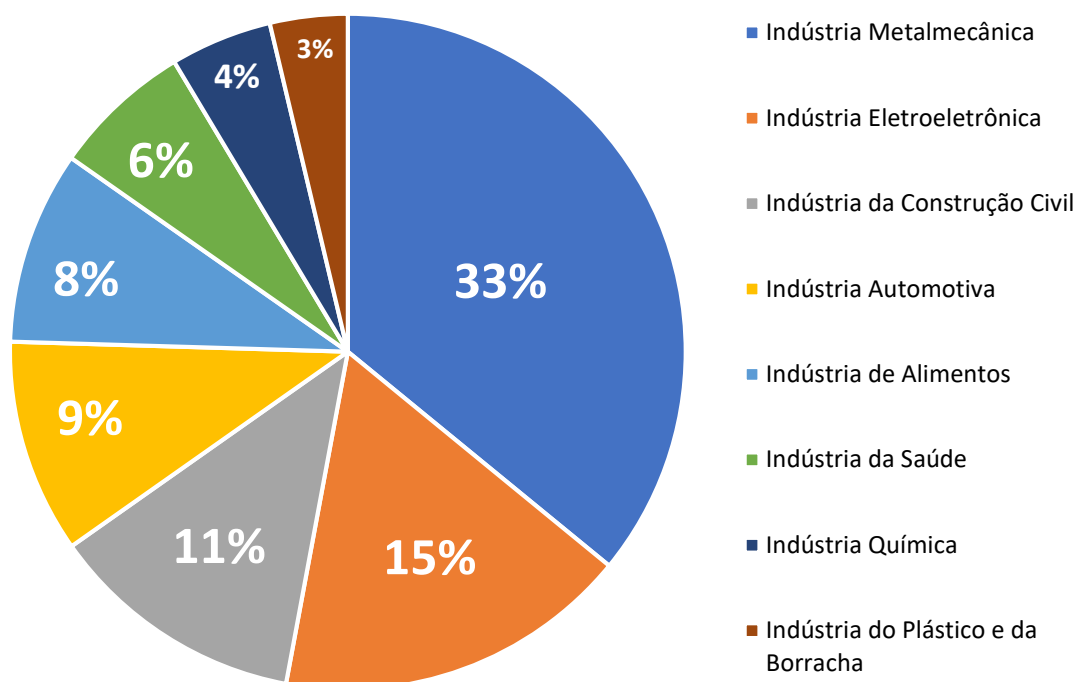


**Gráfico 1.** Evolução do agrupamento ocupacional analisado entre 2006 e 2019 x Valor Adicionado pela Indústria no período. Fonte: RAIS e Fundação SEADE, extraídos do Data Lake do SENAI-SP.

O gráfico 1 nos informa sobre a evolução do agrupamento ocupacional (3001-05, 3100-10) no período de 2006 a 2019 (linha azul) *versus* o Valor Adicionado pela Indústria de São Paulo, disponível no mesmo gráfico (linha vermelha).

Olhando primeiro somente para a evolução do agrupamento no período, podemos observar uma constância no crescimento, apresentando uma taxa de crescimento de 9% ao ano. Comparando à evolução do Valor Adicionado pela Indústria do Estado de São Paulo nesse período, vemos que essa ocupação tem baixa vulnerabilidade às variações do nível de atividade industrial, dado que sua evolução se mostrou resiliente ao longo dos anos, independentemente dos ciclos econômicos de baixa registrados pela indústria paulista no período selecionado.

Isso pode ser explicado pela própria natureza das plantas industriais, que ainda apresentam grandes possibilidades de avanços em termos de automação, apresentando assim uma demanda considerável e constante. Além desse fator nativo, deve-se levar em conta que essa é uma área de constante inovação e desenvolvimento, o que ocasiona uma demanda crescente. Soma-se a isso a relação entre automação industrial, otimização da produtividade e consequente redução de custos. Todos os fatores que, no longo prazo, tornam-se verdadeiros diferenciais estratégicos para as empresas, tanto em períodos de recessão econômica, como também de expansão da atividade industrial.



**Gráfico 2.** Distribuição do agrupamento ocupacional analisada em 2019 nas atividades econômicas contribuintes paulistas, por setor econômico.

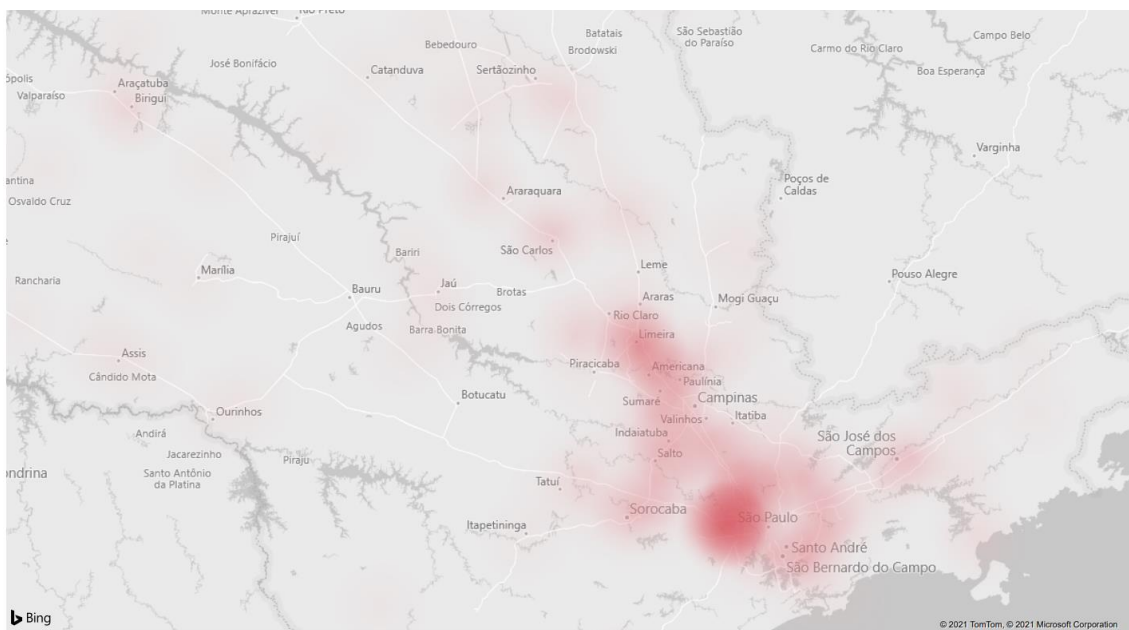
Fonte: RAIS, extraídos do Data Lake do SENAI-SP.

Aqui temos o gráfico <sup>2</sup>, onde se apresenta a distribuição dos vínculos de empregos formais do perfil profissional em análise por grandes áreas da indústria paulista. O principal contratante é a indústria Metalmeccânica, que sozinha concentra 435 vínculos o que equivale à 33% dos empregos analisados. A despeito da participação mais tímida das indústrias de Alimentos, Saúde e Química, deve-se notar que são segmentos que tem um potencial de demanda interessante devido não somente a razões comuns a diversos setores, mas devido a própria natureza do que produz, muitas vezes associados à processos contínuos de produção.

No tocante as ocupações em si, **temos 1.816 vínculos concentrados na atividade 3001-05 “Técnico em Mecatrônica - Automação da Manufatura” e 222 vínculos na atividade 3001-10 “Técnico em Mecatrônica – Robótica”.**

<sup>2</sup> O Setor da Construção Civil conta com 11% dos vínculos. O maior volume desses vínculos, estão nos CNAES, 4321500, 4322302 e 7112000. Sendo que os CNAES 4321500, 4322302 – a questão da automação, está mais ligada a entrega final da construção civil do que automação do processo da construção civil. CNAE 7112000, pode ser estar ligado a essas questões dentro dos projetos de engenharia. Mas também podem estar ligados a questões referentes a automação dos processos.

Quando falamos da distribuição geográfica dentro do estado de São Paulo, podemos usar como ilustração a Figura 1, que apresenta um mapa de calor dessa distribuição. Assim, percebemos visualmente a grande concentração desses profissionais na região metropolitana da capital paulista, somando 33% (675 vínculos) do total, distribuídos da seguinte forma entre os municípios da região: São Paulo, com 417 empregos, São Bernardo do Campo (165 vínculos) e São Caetano do Sul (95 vínculos). Além disso, cabe destacar focos de concentração também na região de São Jose dos Campos (58 vínculos) e de Campinas 92 (vínculos).



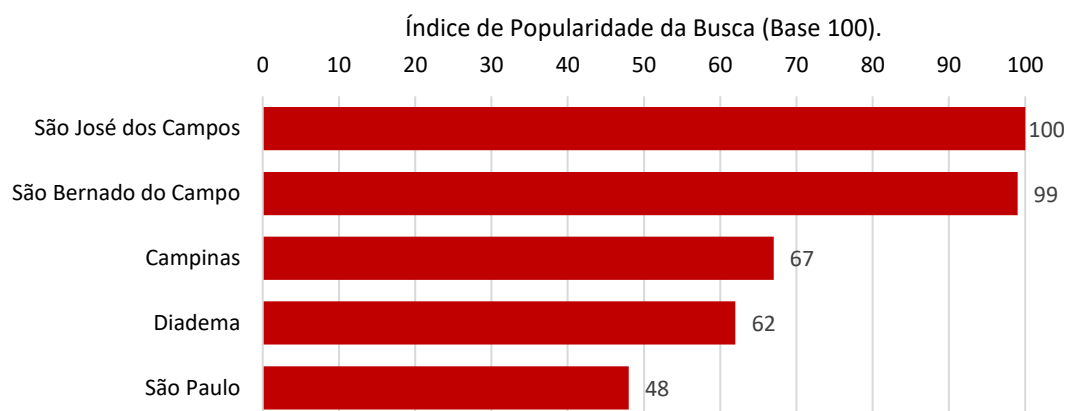
**Figura 1.** Distribuição do agrupamento ocupacional analisado em 2019 nas atividades econômicas contribuintes paulistas, por concentração em municípios.

Fonte: RAIS, extraídos do Data Lake do SENAI-SP.

Seguindo essa análise de distribuição geográfica, podemos olhar para alguns dados do *Google Trends*. Essa ferramenta *online* nos permite acompanhar a evolução dos dados de buscas por um termo, palavra ou assunto em um determinado período, permitindo também algumas análises comparativas.

Tais informações de comportamento de buscas *online* da população em geral tem o potencial de enriquecer a presente análise, uma vez que concentrações de procura por determinado assunto podem indicar interesse e demanda por serviços educacionais. Para esta análise, foi selecionado a busca no Google pelo termo “Automação Industrial”.





**Gráfico 3.** Distribuição Municipal da popularidade do termo “Automação Industrial” nos últimos 5 anos.

Fonte: *Google Trends*.

No gráfico 3 temos a distribuição de popularidade do termo “Automação Industrial” nos últimos 5 anos. Este indicador apresenta escala de 0 até 100, onde valores próximos da centena indicam uma maior concentração de buscas e, portanto, popularidade do termo. É interessante destacar a correlação espacial existente entre os municípios com maiores índices de buscas do termo “Automação Industrial” e a distribuição de vínculos de empregos formais do profissional em análise.

Outro dado interessante que podemos observar no *Google Trends* são as pesquisas relacionadas, ou seja, os usuários que pesquisaram pelo termo “Automação Industrial” também fizeram estas consultas com os termos da Figura 2.

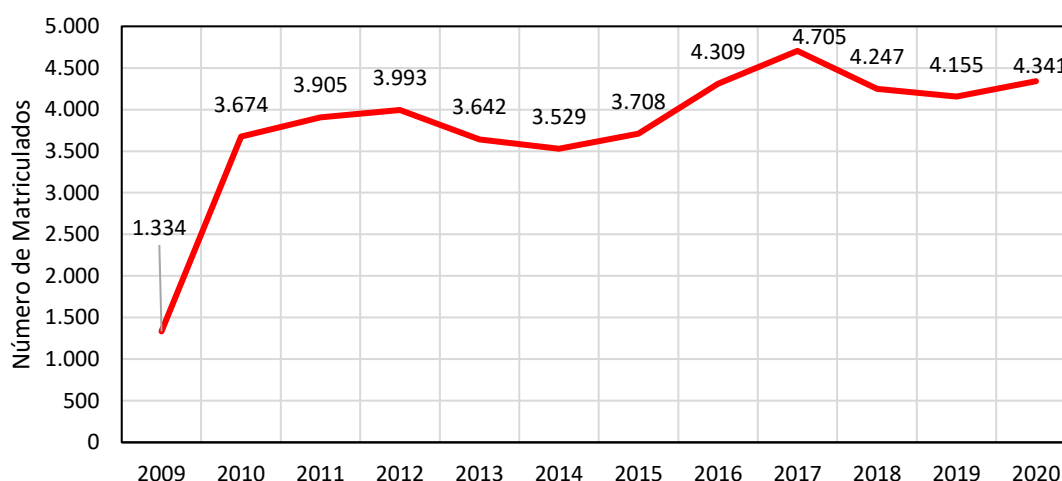


**Figura 2.** Pesquisas Relacionadas (os usuários que pesquisaram pelo termo analisado também fizeram estas consultas).

Fonte: *Google Trends*.

A Figura 2 revela uma correlação entre o termo “Automação Industrial” e o interesse por informações relacionadas a cursos, salários, SENAI, dentre outros apresentados na nuvem de palavras acima.

Além de avaliar a evolução do número de empregados no perfil ocupacional objeto desta justificativa, bem como explorar sua distribuição setorial e geográfica, é interessante apresentar informações relacionadas à evolução de matriculados neste título em outras instituições de educação profissional que atuam no Estado de São Paulo, como as Escolas Técnicas Estaduais de São Paulo, geridas pelo Centro Paula Souza. É importante frisar que, para título de comparação, são consideradas apenas matrículas de cursos técnicos, excluindo do escopo da análise ofertas educacionais integradas ao ensino básico.

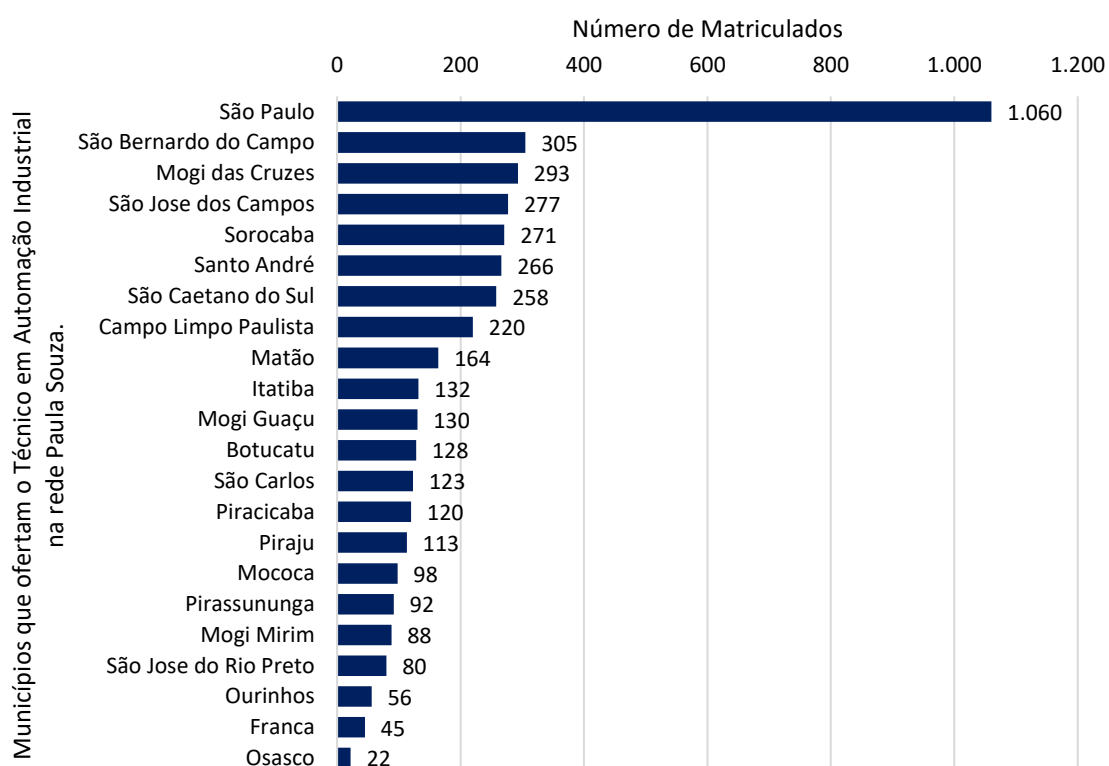


**Gráfico 4.** Evolução anual do Número de Matrículas no curso de Técnico em Automação Industrial – Centro Paula Souza.  
Fonte: CETEC, extraídos do Data Lake do SENAI-SP.

A linha vermelha do Gráfico 4 demonstra a evolução do total de matrículas no curso Técnico em Automação Industrial no Centro Paula Souza, considerando todos os municípios que operacionalizam esta oferta. Como informações interessantes, nota-se que a disponibilização deste título à sociedade na instituição se iniciou ainda em 2009. Em termos de dimensão de oferta, nota-se que há um total de 4.341 matrículas nesta titulação, distribuída em 22 unidades.

No que diz respeito à evolução, verifica-se uma tendência de alta, porém com claros períodos em que o total de saídas do curso (seja a partir da conclusão ou evasão) superaram o ingresso de novos alunos, como no triênio de 2012 até 2014 e entre 2017 e 2019.

Por fim, no Gráfico 5 apresenta-se a distribuição geográfica dos matriculados no Curso Técnico em Automação Industrial em 2020 no Centro Paula Souza. Esta distribuição possibilita a confirmação de impressões anteriormente levantadas nesta justificativa sobre as regiões com maiores potencialidades para o curso em questão, seja a partir da visualização dos vínculos de empregos formais existentes, a busca por termos-chaves no *google* e o número de matrículas em instituições que também atuam com educação profissional. Este é o caso dos municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo e São José dos Campos, por exemplo.



**Gráfico 5.** Distribuição Geográfica do Número de Matrículas em 2020 – Centro Paula Souza.

Fonte: CETEC, extraídos do Data Lake do SENAI-SP.

Cabe destacar que a oferta de formação profissional é passível de constituir programa que habilite a contratação do aluno como aprendiz nos termos de norma infralegal da Aprendizagem Profissional. Nesse sentido, dos 2.068 vínculos apurados em 2019 no estado de São Paulo, tem-se que 179 são Aprendizes (sendo 156 vínculos na atividade 3001-05 e 23 na atividade 3001-10), atingindo uma porcentagem de cerca de 8% do total de empregados no perfil profissional em análise.

Além disso, tem-se que o curso de formação profissional proposto é validado no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), a cargo do Ministério da Educação, em sua 4ª versão.

Concluindo, considerando a análise do agrupamento ocupacional identificado, sua evolução histórica, distribuição setorial e geográfica, justifica-se o desenvolvimento do plano de Curso Técnico em Automação Industrial para atendimento às demandas das empresas vinculadas ao Sistema Indústria do Estado de São Paulo.

## **b) Objetivos**

O Curso Técnico de Automação Industrial tem por objetivo habilitar profissionais para desenvolver e integrar soluções para sistemas de automação industrial considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.

## **II. REQUISITOS DE ACESSO**

A inscrição e a matrícula no Curso Técnico de Automação Industrial estão abertas a candidatos que comprovem estar cursando o ensino médio a partir da 2ª série ou ter concluído o ensino médio.

No caso de curso semipresencial os candidatos devem ainda:

- Ter disponibilidade para participar dos encontros presenciais, aulas práticas em laboratório ou visitas técnicas;
- Ter acesso ao computador com Internet.

Dependendo das circunstâncias, outros requisitos como idade, experiência e aprovação em processo seletivo podem também ser exigidos.

### III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

#### Perfil Profissional do Técnico em Automação Industrial<sup>3</sup>

**Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais

**Área:** Automação e Mecatrônica

**Segmento de Área:** Automação

**Habilitação Profissional:** Técnico em Automação Industrial

**Nível de Educação Profissional:** Técnico de nível médio

**Nível de Qualificação<sup>4</sup>:** 3

**CBO:** 3001

#### a) Competências Profissionais

##### Competência Geral:

Desenvolver e integrar soluções para sistemas de automação industrial considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.

#### Relação das Funções

##### Função 1:

Integrar soluções para sistemas de automação industrial considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.

##### Função 2:

Desenvolver soluções para sistemas de automação industrial considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.

<sup>3</sup> Perfil profissional do Técnico em Automação Industrial, estabelecido no âmbito do Comitê Técnico Setorial da Área de Automação, no dia 22 de junho de 2021, reunião online, com a utilização da Metodologia SENAI de Educação Profissional.

<sup>4</sup> O campo de trabalho requer, geralmente, a aplicação de técnicas que exigem grau médio-alto de especialização e cujo conteúdo exige atividade intelectual compatível. O trabalhador realiza funções e tarefas com considerável grau de autonomia e iniciativa, que podem abranger responsabilidades de controle de qualidade de seu trabalho ou de outros trabalhadores e ou coordenação de equipes de trabalho. Requer capacidades profissionais tanto específicas quanto transversais.

<b>Função 1</b>	
Integrar soluções para sistemas de automação industrial considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
1.1. Instalar sistemas de automação industrial	1.1.1. Selecionando recursos materiais 1.1.2. Conectando dispositivos, máquinas e equipamentos em redes industriais 1.1.3. Parametrizando dispositivos e equipamentos de automação industrial 1.1.4. Comissionando o sistema instalado 1.1.5. Interligando componentes eletroeletrônicos 1.1.6. Interligando componentes hidráulicos e/ou pneumáticos 1.1.7. Interligando componentes eletromecânicos 1.1.8. Realizando procedimentos de segurança conforme normas 1.1.9. Elaborando manuais e relatórios
1.2. Manter sistemas de automação industrial	1.2.1. Realizando diagnósticos do funcionamento dos componentes dos sistemas de automação industrial 1.2.2. Cumprindo os requisitos de segurança que se fazem necessários para a execução dos serviços de manutenção 1.2.3. Registrando os serviços de manutenção executados em conformidade com o sistema de qualidade da empresa 1.2.4. Realizando ajustes em máquinas e equipamentos 1.2.5. Verificando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos requeridos para a execução dos serviços de manutenção

<b>Função 1</b>	
Integrar soluções para sistemas de automação industrial considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>1.2.6. Realizando inspeções, avaliações e testes durante e ao final da execução dos serviços de manutenção</li><li>1.2.7. Substituindo componentes danificados de sistemas eletroeletrônicos</li><li>1.2.8. Elaborando relatórios técnicos</li><li>1.2.9. Organizando versionamento de backups considerando interface entre os setores</li><li>1.2.10. Fornecendo informações ou feedback para elaboração/atualização do plano de manutenção</li><li>1.2.11. Identificando os impactos da manutenção no processo produtivo</li></ul>

<b>Função 2</b>  Desenvolver soluções para sistemas de automação industrial considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
2.1. Projetar soluções de automação industrial	2.1.1. Realizando diagnóstico de situações passíveis de soluções automatizadas 2.1.2. Elaborando soluções de intertravamento e segurança para o controle de processos industriais 2.1.3. Elaborando circuitos eletroeletrônicos para acionamento de sistemas automatizados 2.1.4. Elaborando programas para controlador lógico programável 2.1.5. Elaborando interfaces para monitoramento e controle de sistemas de automação (máquina x usuário) 2.1.6. Otimizando sistemas de automação industrial 2.1.7. Implementando redes de comunicação industrial 2.1.8. Elaborando documentação técnica 2.1.9. Elaborando manuais e relatórios técnicos 2.1.10. Especificando manuais e equipamentos para compor o sistema 2.1.11. Especificando em conjunto com a equipe de TI arquitetura de redes de automação industrial para integração
2.2. Implementar recursos para criação de camada digital	2.2.1. Selecionando dispositivo para coleta de dados 2.2.2. Elaborando interface para o condicionamento de sinais 2.2.3. Programando sistemas embarcados 2.2.4. Integrando dispositivos em plataforma de nuvem



<b>Função 2</b>	
Desenvolver soluções para sistemas de automação industrial considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.	
<b>Subfunções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
	2.2.5. Elaborando <i>dashboards</i> para o monitoramento dos dados 2.2.6. Armazenando dados em nuvem 2.2.7. Transformando dados coletados em informação para melhoria da performance do processo produtivo e do equipamento
2.3. Controlar a implantação de projetos de automação	2.3.1. Planejando a implantação inclusive por meio de metodologias ágeis 2.3.2. Avaliando os resultados da implantação do projeto de automação 2.3.3. Registrando os resultados da implantação do projeto 2.3.4. Aplicando as normas e procedimentos técnicos e de saúde e segurança do trabalho 2.3.5. Elaborando manuais e relatórios técnicos

**COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS**

- Trabalhar em equipe de forma colaborativa;
- Demonstrar capacidade de organização;
- Demonstrar atenção a detalhes;
- Comunicar-se de forma ativa e assertiva;
- Demonstrar raciocínio lógico;
- Demonstrar capacidade de planejamento;
- Demonstrar capacidade de criatividade.

## **b) Contexto de Trabalho da Habilitação Profissional**

### **MEIOS**

- Conexão de internet de alta velocidade
- Ambientes Integrados de Desenvolvimento (IDE)
- Serviços em nuvem
- Instrumentos de medição, verificação e controle
- Robôs industriais
- Células robotizadas
- Sensores
- Controlador Lógico Programável (CLP)
- Manipuladores pneumáticos cartesianos
- Conversores e inversores (drivers)
- Circuitos microprocessados
- Normas técnicas
- Comandos elétricos convencionais
- Dispositivos de segurança
- Softwares para análise de desempenho de manutenção
- Circuitos elétricos e eletrônicos
- Computador pessoal
- IHM (Interface Homem-Máquina – Display)
- Manipuladores pneumáticos e hidráulicos
- Redes industriais (redes de comunicação de dados)
- Software supervisor
- Software para simulação de circuitos eletropneumáticos e eletro-hidráulicos
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletivo (EPC)
- Termometria (sistemas de medição industrial)
- Equipamentos de análise de vibração
- Softwares de diagnóstico
- Comissionamento virtual (simulação de processos)
- Manufatura digital
- Telemetria
- Software de gestão de projetos
- Válvula proporcional
- Servo válvula

- Manifold
- Ilha de válvulas
- IoT
- Motorizações
- Softwares CAD, CAM e CAECondições de Trabalho

## **CONDIÇÕES DE TRABALHO**

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

- Ambientes urbanos e rurais de indústria;
- *Offshore*

### **Riscos profissionais**

- Acidentes elétricos;
- Contaminação por contato com produtos químicos;
- Corte e/ou mutilação de membros decorrentes de acidentes durante operação de máquinas e equipamentos;
- Queda devido ao trabalho em altura;
- Contaminação por aspiração de gases tóxicos;
- Problemas de audição;
- Problemas ergonômicos variáveis;
- Exposição à altas temperaturas (queimaduras);
- Espaço confinado;
- Exposição a agentes patógenos;

### **Áreas de atuação (setor, atividade econômica, tipo de empresa).**

- Empresas multinacionais e nacionais de diversas áreas;
- Instituições de ensino;
- Empresas de automação predial;
- Empresas integradoras;
- Organizações não-governamentais (ONGs);
- Trabalhador Autônomo (Pessoa Jurídica);
- Setor de tecnologia em indústrias de diversas áreas.

## **EVOLUÇÃO DA QUALIFICAÇÃO**

### **Tendências de mudanças nos fatores tecnológicos, organizacionais e econômicos**

- Realidade virtual
- Realidade aumentada
- Realidade diminuída
- *Big data*
- Computação em nuvem
- Inteligência Artificial (RPA)
- *Cybersecurity*
- *Edge computing*
- *Fog computing*

### **Mudança na atividade profissional e mudanças na educação profissional**

- Integração de novas tecnologias

## **FORMAÇÃO PROFISSIONAL RELACIONADA À QUALIFICAÇÃO**

### **Ofertas formativas para dar continuidade à aquisição de competências:**

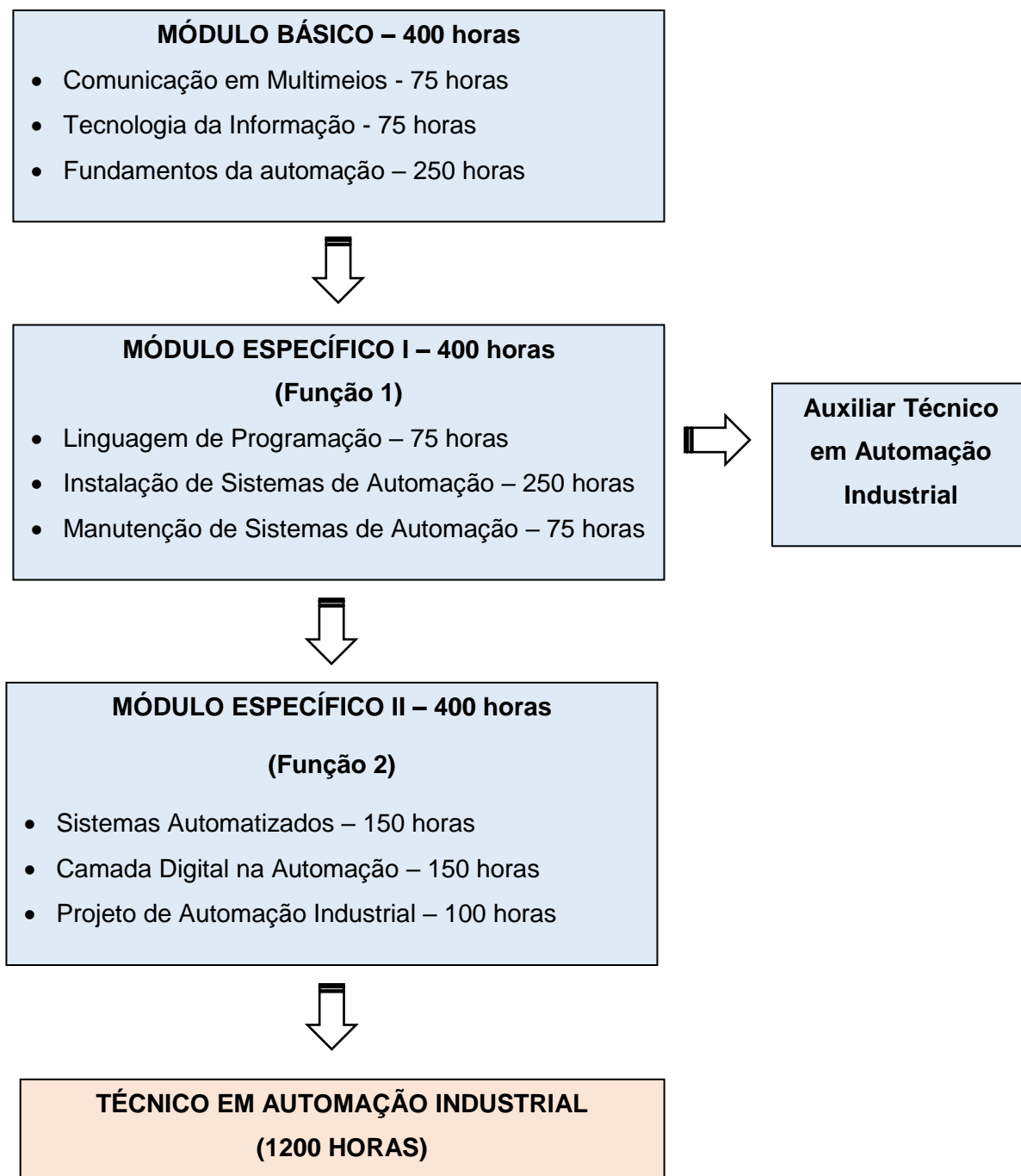
- Tecnólogo em Mecatrônica Industrial
- Tecnólogo em Eletrônica Industrial
- Tecnólogo em Automação Industrial
- Tecnólogo ou Engenharia de Produção
- Tecnólogo ou Engenharia de Controle e Automação
- Tecnólogo ou Engenharia Mecânica
- Tecnólogo ou Engenharia Elétrica
- Tecnólogo ou Engenharia Mecatrônica
- Tecnólogo ou Engenharia de Instrumentação
- Tecnólogo ou Engenharia de Computação
- Tecnólogo em Segurança da Informação
- Tecnólogo ou Engenharia em Redes Industriais
- Tecnólogo ou Engenharia de Dados
- Engenharia de Segurança no Trabalho (prerrequisito o curso de engenharia em alguma área)

## **POSSÍVEIS SAÍDAS PARA O MERCADO DE TRABALHO**
















- Auxiliar técnico de automação industrial – FUNÇÃO 1

## IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### a) Itinerário do Curso Técnico em Automação Industrial



**b) Matriz do Curso Técnico em Automação Industrial**

Habilitação e Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio	Carga Horária	Unidades curriculares								
		Módulo Básico			Módulo Específico I			Módulo Específico II		
		Comunicação em Multimeios	Tecnologia da Informação	Fundamentos da Automação	Linguagem de Programação	Instalação de Sistemas de Automação	Manutenção de Sistemas de Automação	Sistemas Automatizados	Camada Digital na Automação	Projeto de Automação Industrial
Carga Horária		75	75	250	75	250	75	150	150	100
Auxiliar Técnico em Automação Industrial	800									
Técnico em Automação Industrial	1200									

### c) Quadro de Organização Curricular

#### Oferta presencial

LEGISLAÇÃO	UNIDADE CURRICULAR <sup>5</sup>		Carga horária - Horas			
			1º	2º	3º	Total
Lei Federal no 9394/96  Decreto Federal no 5154/04 - Resolução CNE/CP nº 1/2021	Módulo Básico	Comunicação em Multimeios	75			75
		Tecnologia da Informação	75			75
		Fundamentos da Automação*	250			250
	Módulo específico I	Linguagem de Programação		75		75
		Instalação de Sistemas de Automação*		250		250
		Manutenção de Sistemas de Automação		75		75
	Módulo específico II	Sistemas Automatizados			150	150
		Camada Digital na Automação			150	150
		Projeto de Automação Industrial*			100	100
	<b>Carga Horária Total</b>		<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>1.200</b>

<sup>5</sup> Unidade curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo, constituída, numa visão interdisciplinar, por conjuntos coerentes e significativos de capacidades básicas ou capacidades técnicas, capacidades socioemocionais e conhecimentos, independente em termos formativos e de avaliação durante o processo de aprendizagem.

\* Nas unidades curriculares Fundamentos da Automação, Instalação de Sistemas de Automação e Projetos de Automação Industrial, uma parte da carga horária será desenvolvida por meio de atividades não presenciais. Assim, deve-se considerar 375 horas presenciais e 25 horas de atividades não presenciais, conforme orientações descritas na ementa de conteúdos formativos.

#### **d) Desenvolvimento Metodológico do Curso**

A implantação deste curso deverá propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial para a habilitação – Técnico em Automação Industrial, considerando as informações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.

O norteador de toda ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, numa visão atual e prospectiva, bem como o contexto de trabalho em que o profissional se insere, situando seu âmbito de atuação, tal como apontado pelo Comitê Técnico Setorial. Vale ressaltar que, na definição do perfil profissional, o Comitê teve como referência o disposto no Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais e na proposta para o Técnico em Automação Industrial, de acordo com a legislação vigente.

A organização curricular para o desenvolvimento deste curso é composta pela sequência de três módulos, sendo um pré-requisito do outro:

- Módulo Básico – 400 horas
- Módulo Específico I – 400 horas
- Módulo Específico II – 400 horas

Embora o curso seja modularizado, deve ser visto como um todo pelos docentes, especialmente no momento da realização do planejamento de ensino, de modo que as finalidades dos módulos básico e específico sejam observadas, bem como das 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.

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;
- analise o perfil profissional de conclusão, constituído pela competência geral da qualificação, suas funções e correspondentes subfunções, bem como os padrões de desempenho a eles relacionados e o contexto de trabalho da qualificação;



- reconheça a pertinência da unidade curricular que irá ministrar no Curso Técnico em Automação Industrial, principalmente em relação ao seu objetivo e ao perfil profissional de conclusão, contidos neste Plano de Curso;
- considere as competências básicas, específicas e socioemocionais implícitas no perfil profissional, em especial aquelas relacionadas à unidade curricular que irá ministrar, discriminadas neste Plano de Curso, na Ementa de Conteúdos Formativos, como capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades socioemocionais, respectivamente;
- planeje o ensino, a aprendizagem e a avaliação, estabelecendo as relações entre as capacidades básicas, capacidades técnicas e capacidades socioemocionais, contempladas na ementa de conteúdo de cada unidade curricular, fruto da análise do perfil profissional estabelecido, e os conhecimentos selecionados para embasar o desenvolvimento das competências;
- domine os pressupostos teóricos gerais para o desenvolvimento curricular - formação e avaliação baseados em competências.

A Metodologia SENAI de Educação Profissional prevê o desenvolvimento das capacidades descritas no Itinerário Nacional de Educação Profissional por meio de situações de aprendizagem desafiadoras propostas aos alunos. Elas são o fio condutor do curso e oportunizam o "aprender fazendo" e podem ser: estudo de caso, projeto, situação-problema ou pesquisa, realizadas individualmente, em pequenos grupos ou com toda a turma, sempre com a orientação de um docente.

**No formato semipresencial**, as atividades online serão desenvolvidas em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que permite o uso de uma diversidade de meios didáticos interativos, bem como o acompanhamento sistemático dos processos mediante a gestão das estratégias e do uso das ferramentas; do registro das participações, interações e produções dos alunos; e da avaliação processual e formativa.

Os recursos didáticos poderão incluir:

- Livros didáticos;
- Objetos multimídia: infográficos, animações, vídeos, simuladores, jogos etc;
- Hiperlinks para acesso a páginas na web,
- Exercícios autocorretivos;
- Recursos do AVA para comunicação/mediação e publicação: Chat; E-mail; Fórum de discussão; Quadro de Avisos; Perfil do usuário; Perfil da turma; Tutorial do sistema; Biblioteca.

Durante o curso o aluno será acompanhado por tutoria especializada e capacitada pedagogicamente para mediar situações de aprendizagem à distância, oferecendo condições para a realização das atividades, orientando, resolvendo dúvidas, atendendo necessidades individuais de aprendizagem, avaliando e favorecendo o desenvolvimento de vínculos indispensáveis para a motivação.

As atividades presenciais mantêm uma estreita associação entre os conteúdos desenvolvidos por meios das estratégias típicas da modalidade à distância e a prática a ser realizada em laboratórios, oficinas ou em ambientes similares preparados com kits didáticos, uma vez que estes não só contextualizam como põem em ação e dão significado ao aprendizado do aluno. Essas atividades serão realizadas em ambientes pedagógicos das escolas do SENAI ou em polos de apoio presencial credenciados.

A avaliação da aprendizagem, tanto na modalidade presencial como na modalidade semipresencial, é considerada meio de coleta de informações para a melhoria do ensino e da aprendizagem, tendo as funções de orientação, apoio, assessoria e não de punição ou simples decisão final a respeito do desempenho do aluno. 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, numa dimensão teórico-prática, que envolvam elementos relevantes na caracterização de desempenho profissional do Técnico em Automação Industrial;
- os resultados das avaliações deverão ser sempre discutidos com os alunos, para que haja clareza sobre o pretendido e o alcançado.

De acordo com a portaria do Ministério do Trabalho e Emprego Nº 723/2012, os conteúdos formativos das Unidades Curriculares previstas para o módulo de Educação para o Trabalho (Leitura e Comunicação, Relações Socioprofissionais, Cidadania e Ética, Saúde e Segurança do Trabalho, Planejamento e Organização do Trabalho,

Raciocínio Lógico e Análise de Dados) são desenvolvidos por meio de estratégias diversas ao longo do curso, como: palestras, visitas técnicas, resolução de desafios, campanhas extracurriculares, programas institucionais, entre outras.

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, a Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9.394/1996 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.

## e) Ementa de Conteúdos Formativos

Considerando a metodologia de formação para o desenvolvimento de competências, a ementa de conteúdos formativos apresenta, para o desenvolvimento de cada unidade curricular, as capacidades básicas ou as capacidades técnicas, as capacidades socioemocionais e os conhecimentos a estes relacionados.

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Comunicação em Multimeios</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> Promover a comunicação em diversos meios, ao interpretar e elaborar textos orais e escritos, de acordo com o contexto profissional, inclusive em apresentações orais e em ambiente virtual.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<b>Capacidades Básicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicar-se oralmente e por escrito considerando a intencionalidade dos interlocutores, inclusive por meio de ferramentas online</li> <li>2. Adequar o processo de comunicação a diferentes contextos</li> <li>3. Elaborar documentação técnica</li> <li>4. Elaborar apresentações diversas com recursos multimeios</li> <li>5. Produzir conteúdo em multimeios</li> <li>6. Elaborar documentação pessoal para inserção no mercado de trabalho</li> <li>7. Reconhecer suas habilidades comportamentais exigidas no mercado de trabalho</li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Processo de Comunicação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Elementos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Emissor</li> <li>1.2.2. Receptor</li> <li>1.2.3. Mensagem</li> <li>1.2.4. Código</li> <li>1.2.5. Canal</li> <li>1.2.6. Contexto</li> </ol> </li> <li>1.3. Intencionalidade</li> <li>1.4. Retroalimentação (<i>feedback</i>)</li> <li>1.5. Interferências</li> <li>1.6. Tipos de linguagem               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Verbal</li> <li>1.6.2. Não-verbal</li> </ol> </li> <li>1.7. Níveis de fala               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1. Formal</li> <li>1.7.2. Informal</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. <b>Ferramentas de comunicação online</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Plataformas de comunicação audiovisual</li> <li>2.2. Aplicativos de mensagens e videoconferência</li> </ol> </li> </ol>
<b>Capacidades Socioemocionais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar postura proativa</li> <li>2. Demonstrar atenção a detalhes</li> </ol>	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Comunicação em Multimeios</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
3. Atuar em equipes de trabalho de forma colaborativa	<p>2.3. E-mail</p> <p>2.4. Configuração</p> <p>2.5. Reuniões online</p> <p>2.5.1. Planejamento</p> <p>2.5.2. Condução</p> <p>2.5.3. Documentação</p> <p><b>3. Técnicas de argumentação</b></p> <p>3.1. Escrita</p> <p>3.2. Oral</p> <p><b>4. Documentação técnica</b></p> <p>4.1. Definição</p> <p>4.2. Estrutura</p> <p>4.3. Finalidades</p> <p>4.4. Etapas de elaboração</p> <p>4.5. Sequência lógica das informações</p> <p>4.6. Citação das fontes consultadas</p> <p>4.7. Tipos</p> <p><b>5. Técnicas de apresentação</b></p> <p>5.1. Oralidade</p> <p>5.1.1. Vícios orais</p> <p>5.1.2. Fala</p> <p>5.1.3. Eloquência</p> <p>5.1.4. Tom de voz</p> <p>5.1.5. Dicção</p> <p>5.1.6. Ritmo</p> <p>5.2. Linguagem corporal</p> <p>5.2.1. Postura</p> <p>5.2.2. Olhar</p> <p>5.2.3. Vestimenta</p> <p>5.2.4. Gestos</p> <p>5.3. Tipos</p> <p>5.3.1. Clássica</p> <p>5.3.2. <i>Pitch</i></p> <p>5.3.3. Quadro de modelo de negócios</p> <p>5.4. Planejamento</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Comunicação em Multimeios</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.4.1. Objetivo</li> <li>5.4.2. Público-alvo</li> <li>5.4.3. Assunto</li> <li>5.4.4. Roteiro</li> <li>5.4.5. <i>Storytelling</i></li> <li>5.4.6. Tempo</li> <li>5.4.7. Conteúdo</li> <li>5.5. Situações de uso <ul style="list-style-type: none"> <li>5.5.1. Videoconferência</li> <li>5.5.2. Entrevista</li> <li>5.5.3. Debate</li> <li>5.5.4. Dinâmica de grupo</li> <li>5.5.5. Webinar</li> </ul> </li> <li><b>6. Conteúdos em multimeios</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Redes sociais profissionais <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1. Perfil</li> <li>6.1.2. Palavras-chave</li> <li>6.1.3. Conexões</li> <li>6.1.4. Publicações</li> <li>6.1.5. Interações</li> </ul> </li> <li>6.2. <i>Podcast</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1. Ferramenta</li> <li>6.2.2. Conteúdo</li> <li>6.2.3. Roteiro</li> </ul> </li> <li>6.3. Canal em plataforma de <i>streaming</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.1. Ferramenta</li> <li>6.3.2. Conteúdo</li> <li>6.3.3. Roteiro</li> </ul> </li> <li>6.4. Canva</li> <li>6.5. Vídeo <ul style="list-style-type: none"> <li>6.5.1. Enquadramento</li> <li>6.5.2. Iluminação</li> <li>6.5.3. Fundo</li> <li>6.5.4. Câmera e áudio</li> <li>6.5.5. Postura</li> </ul> </li> </ul> </li> <li><b>7. Currículo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Modelos/Formato</li> </ul> </li> </ul>

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR: Comunicação em Multimeios	
Curso presencial — 75 horas	
	<p>7.1.1. Clássico</p> <p>7.1.2. Minicurriculo</p> <p>7.1.3. Vídeo-curriculo</p> <p>7.2. Conteúdo</p> <p><b>8. Carta de apresentação</b></p> <p>8.1. Modelos/Formato</p> <p>8.2. Adequação ao perfil da empresa</p> <p>8.3. Situação de uso</p> <p>8.3.1. Corpo de e-mail</p> <p>8.3.2. Arquivo anexo</p> <p><b>9. Habilidades do profissional do futuro</b></p> <p>9.1. <i>Hard skills</i></p> <p>9.2. <i>Soft skills</i></p> <p>9.3. Ferramentas</p> <p>9.3.1. Perfil de personalidade</p> <p>9.3.2. Perfil comportamental</p>
<p><b>Recomendações Metodológicas:</b></p> <p>Nesta unidade curricular, o docente deve se atentar para as seguintes observações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sugere-se um trabalho integrado das capacidades: <i>Comunicar-se oralmente e por escrito</i> e <i>Adequar o processo de comunicação a diferentes contextos</i> contemplando os conhecimentos <i>Processo de comunicação</i>, <i>Ferramentas de comunicação online</i> e <i>Técnicas de argumentação</i>, para que o estudante vivencie o processo comunicativo nas suas múltiplas formas em um ambiente online.</li> <li>• é importante ressaltar que para desenvolver as capacidades: <i>Elaborar documentação técnica</i>, <i>Elaborar apresentações diversas com recursos multimeios</i> e <i>Produzir conteúdo em multimeios</i> subtede-se um conhecimento prévio de interpretação de textos orais e escritos, para o qual o docente pode trabalhar com diferentes estratégias, como a produção de mapas mentais, sempre integradas com as unidades curriculares concomitantes.</li> <li>• não é esperado que o estudante produza todos os tipos de apresentação ou conteúdos multimeios, mas que ele tenha um conhecimento generalista desses meios para selecionar e produzir o que será mais aderente a suas apresentações de projetos.</li> <li>• no que concerne à capacidade <i>Elaborar documentação pessoal para inserção no mercado de trabalho</i> sugere-se a elaboração de currículos e cartas de apresentação nos moldes mais atuais em voga no mercado de trabalho, com foco na adequação destes documentos para a realidade de cada empresa.</li> </ul>	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Comunicação em Multimeios</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
<p>Por fim, para a capacidade <i>Reconhecer suas habilidades comportamentais exigidas no mercado de trabalho</i>, o docente deve se ater a apresentar os conceitos de <i>hard</i> e <i>soft skills</i> e as ferramentas utilizadas para identificação dos perfis comportamentais e de personalidade amplamente divulgadas nos meios digitais, incentivando os alunos a se autoconhecerem.</p>	
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula convencional.</li> <li>• Laboratório de informática.</li> </ul>	
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GRANATIC, Branca. Técnicas básicas de redação. São Paulo: Scipione, 1988.</li> <li>• SENAI-SP. Comunicação oral e escrita. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014. (Coleção Educação)</li> <li>• KOCH, I. G. V. e TRAVAGLIA, L. C. Texto e coerência. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1995.</li> <li>• BROWN, Tim. Design Thinking. Editora Alta Books, 2017.</li> <li>• YOUTUBE (org.). Escola de Criadores de Conteúdo. Disponível em: <a href="https://creatoracademy.youtube.com/">https://creatoracademy.youtube.com/</a>. Acesso em: 19 fev. 2021.</li> </ul>	
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HOUAISS, Antônio. Novo dicionário Houaiss da língua portuguesa. São Paulo: Objetiva, 2010.</li> <li>• NADÓLSKIS, Héndricas. Comunicação redacional atualizada. São Paulo: Saraiva, 2010.</li> <li>• KNAPP, J.; KOWITZ, B.; ZERATSKY, J. Sprint: o método usado no Google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2017.</li> </ul>	



<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Tecnologia da Informação</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> Proporcionar a aquisição de capacidades relativas a tecnologias em contextos sociais e profissionais, tendo em vista a convergência tecnológica.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Básicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interagir com grupos diversos por meios digitais</li> <li>2. Selecionar aplicativos para uso pessoal e profissional</li> <li>3. Elaborar textos em meios digitais</li> <li>4. Estruturar planilhas de dados</li> <li>5. Elaborar gráficos a partir de planilhas eletrônicas</li> <li>6. Elaborar apresentação por meio de recursos diversos</li> <li>7. Aplicar funções em planilhas eletrônicas</li> <li>8. Identificar os princípios da indústria 4.0 no processo produtivo</li> <li>9. Identificar tecnologias habilitadoras da indústria 4.0</li> <li>10. Empregar procedimentos seguros para utilizar computadores sem expor-se a riscos digitais</li> <li>11. Programar utilizando recursos lógicos</li> </ol> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar responsabilidade</li> <li>2. Trabalhar de forma colaborativa</li> <li>3. Demonstrar raciocínio lógico</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Computadores e mobile</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Estrutura</li> <li>1.2. <i>Hardware</i></li> <li>1.3. <i>Software</i></li> <li>1.4. Sistemas operacionais</li> <li>1.5. Gerenciamento de arquivos</li> <li>1.6. Periféricos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Impressoras</li> <li>1.6.2. Acessórios</li> </ol> </li> <li>1.7. Dispositivos mobile               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1. <i>Smartphones</i></li> <li>1.7.2. <i>Tablets</i></li> <li>1.7.3. Leitores de livros digitais – <i>e-readers</i></li> <li>1.7.4. <i>Smartglasses</i></li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>2. Indústria 4.0</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Princípios               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Virtualização</li> <li>2.1.2. Descentralização</li> <li>2.1.3. Ampliação de inter-relação entre serviços e produtos</li> <li>2.1.4. Modularidade</li> <li>2.1.5. Interoperabilidade</li> <li>2.1.6. Tomada de decisão em tempo real</li> <li>2.1.7. Customização em massa</li> </ol> </li> <li>2.2. Tecnologias habilitadoras               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Definição</li> <li>2.2.2. Tipos</li> <li>2.2.3. Aplicabilidade</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>3. Internet</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. História</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Tecnologia da Informação</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.2. Serviços WEB</li> <li>3.3. Segurança digital <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Vulnerabilidades</li> <li>3.3.2. Contra medidas e mitigação</li> </ul> </li> <li>3.4. Usabilidade</li> <li>3.5. Direito autoral</li> <li>3.6. Direito de imagem</li> <li>3.7. Uso responsável</li> <li><b>4. Aplicações web e aplicativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Definição</li> <li>4.2. Tipos <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Para uso profissional</li> <li>4.2.2. Para uso pessoal</li> </ul> </li> <li>4.3. Responsividade</li> <li>4.4. Navegadores</li> <li>4.5. Aplicabilidade</li> <li>4.6. Gamificação</li> <li>4.7. Em nuvem</li> </ul> </li> <li><b>5. Editor de texto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Comandos</li> <li>5.2. Formatação <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1. Fonte</li> <li>5.2.2. Parágrafo</li> <li>5.2.3. Página</li> </ul> </li> <li>5.3. Impressão</li> </ul> </li> <li><b>6. Interação digital</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Tipos <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1. E-mails</li> <li>6.1.2. Sistemas de mensagens instantâneas</li> <li>6.1.3. Redes sociais</li> <li>6.1.4. Blogs</li> <li>6.1.5. Canais de vídeo</li> </ul> </li> <li>6.2. Características</li> <li>6.3. Tendências</li> <li>6.4. Segurança do usuário</li> </ul> </li> <li><b>7. Tipos de apresentação</b></li> </ul>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Tecnologia da Informação</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
	<p>7.1. Vídeos</p> <p>7.2. <i>Pitch</i></p> <p>7.3. <i>Podcast</i></p> <p>7.4. Editores de apresentação</p> <p>7.4.1. Formatação</p> <p>7.4.2. Impressão</p> <p><b>8. Planilhas eletrônicas</b></p> <p>8.1. Organização de dados</p> <p>8.1.1. Tabelas</p> <p>8.1.2. Gráficos</p> <p>8.2. Recursos</p> <p>8.2.1. Funções lógicas</p> <p>8.2.2. Funções matemáticas</p> <p>8.2.3. Impressão</p>
<p><b>Recomendações Metodológicas:</b></p> <p>Nessa unidade curricular, os conceitos da indústria 4.0 permitem ao aluno visualizar a aplicação das tecnologias habilitadoras nos processos de automação industrial. O letramento digital visa propiciar ao aluno a produção de diferentes modalidades de apresentação, integrado com a unidade curricular <b>Comunicação em Multimeios</b>, além da familiaridade para seu ingresso no mercado de trabalho.</p>	
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula.</li> <li>• Laboratório de informática.</li> </ul>	
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PASCHOALINI, Glauber Roberto. <b>Microsoft Office Excel 2016</b>. São Paulo: SENAI-SP, 2017.</li> <li>• RAMOS, A. A. <b>Informática: fundamentos e terminologia</b>. São Paulo: Editora SENAI-SP, 2015.</li> </ul>	
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCHWAB, Klaus. <b>A quarta revolução industrial</b>. São Paulo: Edipro, 2018.</li> </ul>	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Fundamentos da Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> Proporcionar a aquisição de capacidades básicas relativas à montagem, ensaios e simulação de circuitos eletroeletrônicos, bem como o desenvolvimento de capacidades socioemocionais adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<b>Capacidades Básicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcular grandezas elétricas</li> <li>2. Medir grandezas elétricas de circuitos</li> <li>3. Interpretar diagramas de circuitos eletroeletrônicos</li> <li>4. Montar circuitos eletroeletrônicos</li> <li>5. Elaborar circuitos digitais combinacionais</li> <li>6. Elaborar circuitos digitais sequenciais</li> <li>7. Simular o funcionamento de circuitos eletroeletrônicos</li> <li>8. Realizar a análise de circuitos eletroeletrônicos</li> </ol> <b>Capacidades Socioemocionais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>3. Demonstrar atenção a detalhes</li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Algarismos significativos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Múltiplos</li> <li>1.2. Submúltiplos</li> <li>1.3. Arredondamento</li> <li>1.4. Notação de engenharia</li> </ol> </li> <li>2. <b>Energia elétrica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Histórico</li> <li>2.2. Materiais elétricos</li> <li>2.3. Eletrostática</li> <li>2.4. Fontes de energia</li> </ol> </li> <li>3. <b>Grandezas fundamentais da eletricidade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Corrente elétrica</li> <li>3.2. Tensão elétrica</li> <li>3.3. Resistência elétrica</li> <li>3.4. Potência elétrica</li> </ol> </li> <li>4. <b>Resistores</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Fixos</li> <li>4.2. Resistores variáveis</li> <li>4.3. Associação</li> </ol> </li> <li>5. <b>Leis da eletricidade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Ohm</li> <li>5.2. Kirchhoff</li> <li>5.3. Efeito Joule</li> </ol> </li> <li>6. <b>Capacitores</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Definição</li> <li>6.2. Características</li> <li>6.3. Comportamento em corrente contínua</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Fundamentos da Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
	<p>6.4. Constante de tempo – RC</p> <p>6.5. Associação</p> <p><b>7. Indutores</b></p> <p>7.1. Definição</p> <p>7.2. Características</p> <p>7.3. Comportamento em corrente contínua</p> <p><b>8. Magnetismo e eletromagnetismo</b></p> <p>8.1. Leis da atração e repulsão entre pólos</p> <p>8.2. Imãs</p> <p>8.3. Campo Magnético no condutor</p> <p><b>9. Corrente alternada</b></p> <p>9.1. Princípio de geração</p> <p>9.2. Grandezas e valores característicos</p> <p>9.2.1. Frequência</p> <p>9.2.2. Período</p> <p>9.2.3. Valor de pico e pico-a-pico</p> <p>9.2.4. Valor eficaz</p> <p>9.2.5. Valor instantâneo</p> <p>9.2.6. Valor médio</p> <p>9.3. Capacitores</p> <p>9.3.1. Comportamento em corrente alternada</p> <p>9.3.2. Reatância capacitiva</p> <p>9.3.3. Indutores</p> <p>9.3.4. Comportamento em corrente alternada</p> <p>9.3.5. Reatância indutiva</p> <p>9.3.6. Reatância indutiva</p> <p><b>10. Transformadores monofásicos</b></p> <p>10.1. Funcionamento</p> <p>10.2. Características</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Fundamentos da Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
	<p><b>11. Potência elétrica em corrente alternada</b></p> <p>11.1. Aparente</p> <p>11.2. Ativa</p> <p>11.3. Reativa</p> <p>11.4. Fator de Potência</p> <p><b>12. Instrumentos e equipamentos</b></p> <p>12.1. Multímetro</p> <p>12.2. Osciloscópio</p> <p>12.3. Gerador de funções</p> <p>12.4. Matriz de contatos</p> <p><b>13. Diodos</b></p> <p>13.1. Junção PN</p> <p>13.1.1. Polarizada inversamente</p> <p>13.1.2. Polarizada diretamente</p> <p>13.2. Símbolo do diodo de junção</p> <p>13.3. Emissor de Luz (LED)</p> <p>13.4. Zener</p> <p><b>14. Circuitos Retificadores</b></p> <p>14.1. Meia onda</p> <p>14.2. Onda completa</p> <p>14.2.1. Com derivação central</p> <p>14.2.2. Em ponte</p> <p>14.3. Filtros capacitivos</p> <p><b>15. Transistor bipolar</b></p> <p>15.1. Princípio de funcionamento</p> <p>15.2. Curvas características</p> <p>15.3. Transistor como chave</p> <p><b>16. Reguladores de tensão integrados</b></p> <p>16.1. Princípio de funcionamento</p> <p>16.2. Parâmetros</p> <p>16.3. Aplicação</p> <p><b>17. Transistores de efeito de campo</b></p> <p>17.1. MOSFET</p> <p>17.2. IGBT</p> <p><b>18. Amplificador operacional</b></p> <p>18.1. Princípio de funcionamento</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Fundamentos da Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
	<p>18.2. Parâmetros</p> <p>18.3. Aplicação</p> <p><b>19. Fonte de alimentação:</b></p> <p>19.1. Linear</p> <p>19.2. Chaveada</p> <p>19.3. Aplicação</p> <p><b>20. Tiristores</b></p> <p>20.1. Tipos</p> <p>20.2. Aplicações</p> <p><b>21. Eletrônica digital</b></p> <p>21.1. Sistemas de numeração</p> <p>21.1.1. Números binários</p> <p>21.1.2. Números decimais</p> <p>21.1.3. Números hexadecimais</p> <p>21.1.4. Conversão entre os sistemas de numeração</p> <p>21.1.5. Códigos BCD e ASCII</p> <p>21.2. Grandezas analógicas e digitais</p> <p>21.2.1. Sinais analógicos</p> <p>21.2.2. Sinais digitais</p> <p>21.3. Portas lógicas</p> <p>21.3.1. Básicas e derivadas</p> <p>21.3.2. Simbologia</p> <p>21.3.3. Tabela-verdade</p> <p>21.3.4. Circuitos lógicos</p> <p>21.3.5. Simplificação de circuitos por método gráfico</p> <p>21.4. Circuitos combinacionais:</p> <p>21.4.1. Definição</p> <p>21.4.2. Multiplexadores</p> <p>21.4.3. Demultiplexadores</p> <p>21.4.4. Codificadores e decodificadores</p> <p>21.5. Flip-flop</p> <p>21.6. Registradores de deslocamento</p> <p>21.7. Conversores A/D e D/A</p> <p>21.8. Famílias lógicas</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Fundamentos da Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
	21.8.1. TTL 21.8.2. CMOS
<b>Recomendações Metodológicas:</b> Nessa unidade sugere-se que o docente trabalhe parte dos conhecimentos <b>Algarismos significativos, Energia elétrica e Grandezas fundamentais da eletricidade</b> de forma assíncrona, compondo as 25h de atividades não presenciais previstas para esta unidade curricular, conforme institui o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT). É necessário que essas atividades constem no planejamento de ensino, incluindo seu processo de avaliação.	
<b>Ambiente Pedagógico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Laboratório de eletroeletrônica</li> <li>• Laboratório de comandos elétricos</li> </ul>	
<b>Referências Básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. <b>Dispositivos Eletrônicos Analógicos</b> – Série Eletroeletrônica. São Paulo: SENAI, 2015.</li> <li>• SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. <b>Máquinas Elétricas - Série Automação</b>. São Paulo: SENAI. 2015.</li> <li>• ARROIO Ricardo; DANTAS, Leandro Poloni. <b>Eletrônica digital: técnicas digitais e dispositivos lógicos programáveis</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014.</li> </ul>	
<b>Referências Complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. <b>Sistemas Eletroeletrônicos Industriais</b> – Instalação - Série Eletroeletrônica. 1. ed. São Paulo: SENAI. 2015.</li> <li>• SENAI-SP. <b>Princípios de Eletricidade</b>. São Paulo: Senai, 2015. 264p.</li> <li>• CRUZ, Eduardo César Alves da; CHOUERI Jr., Salomão. <b>Eletrônica Aplicada</b>. São Paulo: Érica. 2007.</li> <li>• AHMED, Ashfaq. <b>Eletrônica de Potência</b>. São Paulo: Prentice Hall, 2000.</li> <li>• MALVINO, Albert Paul. <b>Eletrônica: Volume 1</b>. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2008.</li> <li>• FITZGERALD, Arthur E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen. <b>Máquinas Elétricas com Introdução à Eletrônica de Potência</b>. Porto Alegre: Bookman, 2006.</li> <li>• CAPUANO, Francisco G.; IDOETA, Ivan V. <b>Elementos da Eletrônica Digital</b>. São Paulo: Érica, 2012.</li> <li>• TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. <b>Sistemas Digitais</b>. São Paulo: Pearson, 2011.</li> </ul>	



<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Linguagem de Programação</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas relativas à elaboração de lógicas para programação de algoritmos em projetos de sistemas de automação industrial, bem como as capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<b>Capacidades Técnicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar algoritmos</li> <li>2. Elaborar fluxogramas</li> <li>3. Manipular dados de acordo com a lógica de programação</li> <li>4. Elaborar soluções de automação industrial utilizando lógica e linguagem de programação</li> </ol> <b>Capacidades Socioemocionais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>2. Demonstrar raciocínio lógico</li> <li>3. Demonstrar capacidade de planejamento</li> <li>4. Demonstrar capacidade de criatividade</li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Algoritmos e Fluxograma</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Aplicação</li> </ol> </li> <li>2. <b>Dados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Tipos de memórias <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Voláteis</li> <li>2.1.2. Não-voláteis</li> </ol> </li> <li>2.2. Tipos de dados <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Booleano</li> <li>2.2.2. Caractere</li> <li>2.2.3. Inteiro</li> <li>2.2.4. Real</li> <li>2.2.5. Void</li> </ol> </li> <li>2.3. Variáveis <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Homogêneas</li> <li>2.3.2. Heterogêneas</li> </ol> </li> <li>2.4. Constantes</li> <li>2.5. Diretivas de compilação</li> </ol> </li> <li>3. <b>Estruturas de controle</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Decisão</li> <li>3.2. Repetição</li> <li>3.3. Sequencial</li> </ol> </li> <li>4. <b>Funções</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Sem parâmetros de entradas e/ou saídas</li> <li>4.2. Com parâmetros de entradas e/ou saídas</li> </ol> </li> <li>5. <b>Estruturas de dados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Ponteiro</li> <li>5.2. Matrizes</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Linguagem de Programação</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
	5.2.1. Unidimensional 5.2.2. Multidimensional <b>6. Bibliotecas</b> <b>7. Ambiente de Programação</b> 7.1. Edição 7.2. Compilação 7.3. Depuração <b>8. Tipos de linguagens de programação</b> 8.1. Compilada 8.2. Interpretada <b>9. Manipulação de dados</b> 9.1. Arquivos 9.1.1. Criar 9.1.2. Editar 9.1.3. Salvar 9.1.4. Excluir
<p><b>Recomendações metodológicas:</b></p> <p>Esta unidade deve buscar desenvolver no aluno o raciocínio lógico, estruturando códigos para solucionar problemas. Para tanto, o docente deverá propor situações desafiadoras em que o aluno crie algoritmos que expressem a sequência de atividades necessárias para a execução de tarefas simples e rotineiras, passando gradativamente, para aplicação de algoritmos em tarefas mais complexas e contextualizadas da automação industrial. Vale destacar que além de algoritmos, o docente deve fazer uso de fluxogramas com simbologias padronizadas na representação da solução de problemas.</p> <p>Recomenda-se utilizar, como recurso didático, linguagens de programação e Ambientes Integrados de Desenvolvimento (IDE – <i>Integrated Development Enviroment</i>) populares, que propiciam o acesso ao aluno, inclusive, fora das instalações da escola e compatíveis com plataformas de desenvolvimento de soluções de automação atuais.</p> <p>As situações de aprendizagem devem ser planejadas de maneira a permitir o emprego das diferentes estruturas de controle de fluxo de programas e de manipulação de dados e variáveis sempre aplicadas ao contexto da automação industrial, para isso, sugerem-se desafios que permitam soluções de programação que implemente leitura de sensores e controle de atuadores. Entretanto, deve-se considerar que a unidade curricular possui ênfase na linguagem de programação, assim, o contexto da automação presente nos desafios propostos para as situações de aprendizagem, devem ter um nível de complexidade tal que o tempo e</p>	

MÓDULO ESPECÍFICO I
<b>UNIDADE CURRICULAR: Linguagem de Programação</b> <b>Curso presencial — 75 horas</b>
<p>energia gastos para a solução dos desafios e o desenvolvimento das capacidades se concentre com maior intensidade nas soluções de <i>software</i> do que de <i>hardware</i>.</p> <p>Recomenda-se preparar, nos ensaios práticos, aplicações de <i>hardware</i> de forma simulada para que minimize o emprego de tempo em montagens físicas, permitindo, assim, maior tempo para o desenvolvimento dos algoritmos e programas.</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Laboratório de informática</li> </ul>
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI-SP. <b>Princípios de lógica de programação</b>. 1. ed. São Paulo: Editora SENAI-SP, 2017.</li> <li>• ALVES, William Pereira. <b>Linguagem e lógica de programação</b>. 1 ed. São Paulo: Érica, 2014.</li> <li>• PEREIRA, Silvio do Lago. <b>Algoritmos e Lógica de Programação em C: uma abordagem didática</b>. São Paulo: Saraiva Educação S.A., 2018.</li> </ul>
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. <b>Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados</b>. 3 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.</li> <li>• SOUZA, Marco Antônio Furlan; et al. <b>Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para engenharia</b>. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.</li> <li>• ALVES, William Pereira. <b>Linguagem e lógica de programação</b>. 1 ed. São Paulo: Érica, 2014.</li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Instalação de Sistemas de Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades relacionadas a integração de sistemas de automação em processos industriais. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<b>Capacidades Técnicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecionar recursos materiais</li> <li>2. Parametrizar dispositivos e equipamentos de automação industrial</li> <li>3. Conectar dispositivos, máquinas e equipamentos em redes industriais</li> <li>4. Interligar componentes eletroeletrônicos</li> <li>5. Interligar componentes hidráulicos e/ou pneumáticos</li> <li>6. Interligar componentes eletromecânicos</li> <li>7. Comissionar o sistema instalado</li> <li>8. Elaborar soluções de intertravamento e segurança para o controle de processos industriais</li> <li>9. Elaborar circuitos eletroeletrônicos para acionamento de sistemas automatizados</li> <li>10. Elaborar programas para controlador lógico programável</li> <li>11. Realizar procedimentos de segurança conforme normas</li> <li>12. Integrar sistemas de automação</li> <li>13. Realizar <i>checklist</i> da instalação</li> <li>14. Elaborar relatório da instalação</li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Documentação técnica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Normas <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Técnicas</li> <li>1.1.2. Ambientais</li> <li>1.1.3. Segurança</li> </ol> </li> <li>1.2. Memorial descritivo</li> <li>1.3. Fluxograma</li> <li>1.4. Cronograma</li> <li>1.5. Manuais</li> <li>1.6. Relatório</li> <li>1.7. <i>Checklist</i></li> </ol> </li> <li>2. <b>Relés</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Tipos <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Eletromecânico</li> <li>2.1.2. Estado sólido</li> </ol> </li> <li>2.2. Propriedades</li> <li>2.3. Aplicação</li> </ol> </li> <li>3. <b>Máquinas elétricas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Transformador <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Funcionamento</li> <li>3.1.2. Características</li> </ol> </li> <li>3.2. Sistemas de alimentação <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Monofásico</li> <li>3.2.2. Trifásico</li> </ol> </li> <li>3.3. Motores de corrente contínua <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Funcionamento</li> <li>3.3.2. Características</li> </ol> </li> <li>3.4. Motor de passo <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Funcionamento</li> <li>3.4.2. Características</li> </ol> </li> <li>3.5. Motor <i>brushless</i></li> </ol> </li> </ol>
<b>Capacidades Socioemocionais</b>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Instalação de Sistemas de Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>3. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>4. Demonstrar raciocínio lógico</li> <li>5. Demonstrar capacidade de planejamento</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. Funcionamento</li> <li>3.5.2. Características</li> <li>3.6. Servo motor DC               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.6.1. Funcionamento</li> <li>3.6.2. Características</li> </ol> </li> <li>3.7. Motores de corrente alternada               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.7.1. Funcionamento</li> <li>3.7.2. Características</li> <li>3.7.3. Motor monofásico</li> <li>3.7.4. Motor trifásico assíncrono</li> <li>3.7.5. Motor trifásico síncrono</li> </ol> </li> <li><b>4. Acionamentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Dispositivos de controle                   <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Comandos</li> <li>4.1.2. Sinalização</li> <li>4.1.3. Sensores</li> <li>4.1.4. Instalação</li> </ol> </li> <li>4.2. Dispositivos de potência                   <ol style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Proteção</li> <li>4.2.2. Manobra de motores</li> <li>4.2.3. Instalação</li> </ol> </li> <li>4.3. Partida de motores                   <ol style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Tipos</li> <li>4.3.2. Instalação</li> </ol> </li> <li>4.4. Partida eletrônica                   <ol style="list-style-type: none"> <li>4.4.1. <i>Soft start</i></li> <li>4.4.2. Instalação</li> <li>4.4.3. Parametrização do <i>drive</i></li> </ol> </li> <li>4.5. Inversor de frequência                   <ol style="list-style-type: none"> <li>4.5.1. Instalação</li> <li>4.5.2. Parametrização do <i>drive</i></li> </ol> </li> <li>4.6. Servo acionamento                   <ol style="list-style-type: none"> <li>4.6.1. Instalação</li> <li>4.6.2. Parametrização do <i>drive</i></li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>5. Circuitos eletropneumáticos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Simbologia</li> <li>5.2. Tipos de válvulas</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Instalação de Sistemas de Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
	<p>5.3. Atuadores</p> <p>5.4. Instalação</p> <p><b>6. Circuitos eletro-hidráulicos</b></p> <p>6.1. Simbologia</p> <p>6.2. Tipos de válvulas</p> <p>6.3. Atuadores</p> <p>6.4. Hidráulica proporcional</p> <p>6.4.1. Princípios</p> <p>6.4.2. Componentes</p> <p>6.4.3. Circuitos</p> <p>6.4.4. Instalação</p> <p>6.5. Instalação</p> <p><b>7. Controlador lógico programável – CLP</b></p> <p>7.1. Estrutura do <i>hardware</i></p> <p>7.1.1. Unidade central de processamento – CPU</p> <p>7.1.2. Sistemas de memórias</p> <p>7.1.3. Módulos de entrada e saída (digitais e analógicas)</p> <p>7.1.4. Módulo de interfaces a relé</p> <p>7.1.5. Módulos especiais</p> <p>7.2. Instalação</p> <p>7.3. Comissionamento</p> <p>7.4. Programação</p> <p>7.4.1. Mapas de entradas e saídas (digitais e analógicas)</p> <p>7.4.2. Varredura (<i>scan</i>) do programa</p> <p>7.4.3. Estrutura básica</p> <p>7.4.4. Instruções de temporizadores</p> <p>7.4.5. Instruções de contadores</p> <p>7.4.6. Instruções de manipulações de dados</p> <p>7.4.7. Instruções de matemática</p> <p>7.4.8. Instruções de registro e deslocamento de dados</p> <p>7.5. Intertravamento</p> <p><b>8. Redes Industriais</b></p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Instalação de Sistemas de Automação</b>	
<b>Curso presencial — 250 horas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Modelo OSI/ISO</li> <li>8.2. Transmissão de dados</li> <li>8.3. Topologia e arquitetura de rede</li> <li>8.4. Meios físicos               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.4.1. Mestre/escravo</li> <li>8.4.2. Produtor/consumidor</li> <li>8.4.3. Cliente/servidor</li> </ul> </li> <li>8.5. Protocolos de comunicação               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.5.1. Seleção</li> <li>8.5.2. Determinismo e velocidade</li> <li>8.5.3. Redundância</li> <li>8.5.4. Ethernet</li> <li>8.5.5. TCP/IP</li> <li>8.5.6. Profibus</li> <li>8.5.7. Profinet</li> <li>8.5.8. Asi</li> <li>8.5.9. IO-Link</li> </ul> </li> <li>8.6. Instalação               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.6.1. Escravo, sensores e atuadores</li> <li>8.6.2. Fonte, mestre e escravo</li> <li>8.6.3. Mestre e host</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Recomendações metodológicas:</b></p> <p>Sugere-se que o docente trabalhe parte dos conhecimentos de forma assíncrona, compondo as 25h de atividades não presenciais previstas para esta unidade curricular, conforme institui o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT). É necessário que essas atividades constem no planejamento de ensino, incluindo seu processo de avaliação.</p> <p>Os conhecimentos e as capacidades descritos devem conduzir o aluno a integrar e interconectar um conjunto de dispositivos e equipamentos que se apresentem com maior prevalência nos sistemas de automação. Devido à diversidade e à complexidade de tais sistemas, sugere-se planejar diferentes situações desafiadoras que permitam a integração de poucos elementos tecnológicos e nas situações desafiadoras subsequentes, agregando recursos tecnológicos, aumentando o nível de complexidade dos desafios.</p> <p>O desenvolvimento dos objetos de conhecimento deve abordar um nível de profundidade tal que os aspectos de instalação e aplicação e funcionamento básico preponderem sobre o detalhamento funcional mais complexo dos recursos tecnológicos.</p>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR: Instalação de Sistemas de Automação</b> <b>Curso presencial — 250 horas</b>
<p>O conhecimento de programação de CLP dará suporte à capacidade Comissionar sistemas de automação, desta forma, a complexidade dos programas a serem desenvolvidos necessita ter um nível de dificuldade suficiente para o desenvolvimento da capacidade.</p> <p>No desenvolvimento das capacidades de interligar e conectar dispositivos, as operações de montagem e desmontagem de dispositivos, bem como a conectorização de ligações elétricas e de redes devem ser demonstradas.</p> <p>Na capacidade socioemocional Trabalhar em equipe de forma colaborativa, é fundamental que o aluno consiga comunicar-se de forma assertiva para garantir a uniformidade e socialização da informação no desenvolvimento das atividades.</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de comandos e acionamentos</li> <li>• Laboratório de CLP e redes industriais</li> <li>• Laboratório de eletropneumática e eletro-hidráulica</li> <li>• Sala de aula</li> </ul>
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. <b>Máquinas Elétricas</b> - Série Automação. São Paulo: SENAI. 2015.</li> <li>• MOREIRA, Ilo da Silva. <b>Comandos Elétricos de Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos</b>. São Paulo: SENAI, 2012. 200p.</li> <li>• SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. <b>Controle Lógico Programável</b> – Série Eletroeletrônica. São Paulo: SENAI, 2015.</li> <li>• LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. <b>Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET</b>. São Paulo: Érica, 2010. 176p.</li> </ul>
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. <b>Sistemas Eletroeletrônicos industriais</b> – Instalação - Série Eletroeletrônica. São Paulo: SENAI. 2015.</li> <li>• MOREIRA, Ilo da Silva. <b>Sistemas Pneumáticos</b>. São Paulo: SENAI, 2012. 224p.</li> <li>• MOREIRA, Ilo da Silva. <b>Sistemas Hidráulicos Industriais</b>. São Paulo: SENAI, 352p.</li> <li>• THOMAZINI, Daniel; URBANO, Pedro. <b>Sensores Industriais: Fundamentos e Aplicações</b>. 8 ed. São Paulo: Érica, 2011. 224p.</li> <li>• ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Praga; ALEXANDRINO, Auzuir Ripaldo de. <b>Redes Industriais</b>. 2. ed. [S.l.]: Ensino Profissional, 2009. 258p.</li> </ul>



<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR: Instalação de Sistemas de Automação</b> <b>Curso presencial — 250 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• PRUDENTE, Francesco. <b>Automação Industrial</b> – Teoria e Aplicações - Curso Básico. 2. ed. [S.l.]: LTC, 2010.</li><li>• RANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. <b>Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos</b>. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. 352 p.</li><li>• ROSÁRIO, João M. <b>Automação Industrial</b>. [S.l.]: Baraúna, 2009. 515p.</li></ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Manutenção de Sistemas de Automação</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
<p><b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades na aquisição de capacidades técnicas relativas a diagnóstico de defeitos e falhas, realização e validação da manutenção em sistemas automatizados. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.</p>	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar diagnósticos do funcionamento dos componentes dos sistemas de automação industrial</li> <li>2. Cumprir os requisitos de segurança que se fazem necessários para a execução dos serviços de manutenção</li> <li>3. Registrar os serviços de manutenção executados em conformidade com o sistema de qualidade da empresa</li> <li>4. Realizar ajustes em máquinas e equipamentos</li> <li>5. Verificar a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos requeridos para a execução dos serviços de manutenção</li> <li>6. Realizar inspeções, avaliações e testes durante e ao final da execução dos serviços de manutenção</li> <li>7. Substituir componentes danificados de sistemas eletroeletrônicos</li> <li>8. Emitir relatórios técnicos</li> <li>9. Organizar versionamento de backups considerando interface entre os setores</li> <li>10. Fornecer informações ou feedback para elaboração/atualização do plano de manutenção</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Manutenção</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definições               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Manutenção</li> <li>1.1.2. Falha</li> <li>1.1.3. Defeito</li> </ol> </li> <li>1.2. Tipos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Corretiva</li> <li>1.2.2. Preventiva</li> <li>1.2.3. Preditiva</li> <li>1.2.4. Prescritiva</li> <li>1.2.5. Produtiva total (TPM)</li> </ol> </li> <li>1.3. Procedimentos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Ordem de serviço</li> <li>1.3.2. Permissões para a manutenção</li> <li>1.3.3. Análise de riscos</li> </ol> </li> <li>1.4. Planejamento               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Recursos humanos</li> <li>1.4.2. Recursos tecnológicos</li> <li>1.4.3. Infraestrutura</li> <li>1.4.4. Plano de manutenção</li> </ol> </li> <li>1.5. Versionamento               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. Backup</li> <li>1.5.2. Software</li> <li>1.5.3. Documentação técnica</li> </ol> </li> <li>1.6. Relatório</li> </ol> </li> <li>2. <b>Diagnóstico de defeitos e falhas em sistemas automatizados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Coleta de dados               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Documentação técnica</li> <li>2.1.2. Entrevista com o operador</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Manutenção de Sistemas de Automação</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
<p><b>11. Identificar os impactos da manutenção no processo produtivo</b></p> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>3. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>4. Demonstrar raciocínio lógico</li> <li>5. Demonstrar capacidade de planejamento</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.2. Levantamento de hipóteses</li> <li>2.3. Técnicas de diagnóstico               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Inspeção visual</li> <li>2.3.2. Comparação com outro equipamento</li> <li>2.3.3. Comparação com esquema elétrico</li> </ol> </li> </ol> <p><b>3. Análise de funcionamento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Teste de continuidade</li> <li>3.2. Teste de isolamento</li> <li>3.3. Teste de presença de tensão</li> <li>3.4. Análise termográfica</li> <li>3.5. Monitoramento de sinais</li> </ol> <p><b>4. Análise de funcionamento de circuitos de</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Alimentação</li> <li>4.2. Entrada de sinal</li> <li>4.3. Processamento de sinal</li> <li>4.4. Saída de sinal</li> </ol> <p><b>5. Técnicas de manutenção</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Ajustes mecânicos</li> <li>5.2. Ajustes eletroeletrônicos</li> <li>5.3. Ajustes de parâmetros</li> <li>5.4. Substituição de peças e componentes</li> <li>5.5. Validação</li> </ol>
<p><b>Recomendações metodológicas:</b></p> <p>As estratégias de ensino bem como a contextualização das situações desafiadoras devem aproximar o aluno de atividades reais de manutenção em campo, em ambientes controlados, identificando os limites de sua atuação para as soluções e encaminhando situações que excedam seu limite de atuação.</p> <p>Nessa unidade curricular o docente deve propor situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos realizarem manutenções com foco nas análises e diagnósticos até o encaminhamento das situações fora do seu escopo, aos setores responsáveis.</p> <p>Dessa forma, as situações de aprendizagem devem abordar contextos de manutenção que permitam:</p>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Manutenção de Sistemas de Automação</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
<p><b>Diagnóstico:</b> a realização de testes e inspeções, visando detectar causas de falhas e defeitos tais como, mau contato, vazamento, vibração, falha de isolamento e aquecimento etc.;</p> <p><b>Planejamento:</b> a utilização de ferramentas da qualidade, a previsão de recursos materiais e humanos de acordo com normas de segurança, saúde e meio ambiente;</p> <p><b>Execução:</b> a substituição de peças e componentes de sistemas de automação, a lubrificação de máquinas e equipamentos, a aplicação de operações básicas de ajustes, montagens e a reprogramação de dispositivos programáveis, quando necessário nas intervenções de manutenção;</p> <p><b>Validação:</b> a realização de testes para verificação de funcionamento de sistemas de automação após a manutenção.</p>	
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Laboratório de eletroeletrônica</li> </ul>	
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. <b>Sistemas Eletroeletrônicos Industriais – Manutenção</b>. São Paulo: SENAI, 2014. 308p.</li> <li>• TAKAHASHI. Yashikazu. TPM/MTP. <b>Manutenção produtiva total</b>. São Paulo. IMAM, 2006.</li> </ul>	
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PALADY, Paul. <b>FMEA: Análise dos moldes e efeito</b>. [S.l.]: Instituto IMAM.</li> <li>• CONTADOR, José C. <b>Gestão de Operações</b>. 3. ed. [S.l.]: Edgar Blucher.</li> <li>• BRANCO. FILHO, GIL. <b>A organização o planejamento e o controle da manutenção</b>. Rio de Janeiro. Ciência Moderna. 2008.</li> </ul>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Sistemas Automatizados</b>	
<b>Curso presencial — 150 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> Proporcionar a aquisição de capacidades técnicas relativas à integração, controle e supervisão de sistemas automatizados, bem como o desenvolvimento de capacidades socioemocionais adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Específicas e Socioemocionais</b>	
<b>Capacidades Técnicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar interfaces para monitoramento e controle de sistemas de automação</li> <li>2. Integrar robôs em sistemas de automação</li> <li>3. Implementar redes de comunicação industrial</li> <li>4. Avaliar os resultados da implantação da solução de automação</li> <li>5. Registrar os resultados da implantação da solução</li> <li>6. Otimizar sistemas de automação industrial</li> <li>7. Elaborar manuais e relatórios técnicos</li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Controladores</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Tipos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. CLP</li> <li>1.1.2. Módulos de rede</li> <li>1.1.3. Módulos de segurança</li> </ol> </li> <li>1.2. Configuração               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Linguagens estruturadas</li> <li>1.2.2. Conjunto de instruções</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. <b>Sistema supervisório</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ambientes de criação</li> <li>2.2. Telas de comando</li> <li>2.3. Telas de receitas</li> <li>2.4. Alarmes</li> <li>2.5. Gráficos</li> <li>2.6. Históricos</li> <li>2.7. Monitoramento em tempo real</li> <li>2.8. Configurações</li> </ol> </li> <li>3. <b>Sistemas robotizados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Tipos de robôs</li> <li>3.2. Instalação               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Entrada de energia</li> <li>3.2.2. Conectores E/S</li> <li>3.2.3. Conectores de rede</li> </ol> </li> <li>3.3. Programação</li> <li>3.4. Virtualização de células robotizadas</li> <li>3.5. Segurança</li> <li>3.6. Testes de sistemas integrados</li> </ol> </li> <li>4. <b>Normas e procedimentos</b></li> </ol>
<b>Capacidades Socioemocionais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>3. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>4. Demonstrar raciocínio lógico</li> <li>5. Demonstrar capacidade de planejamento</li> <li>6. Demonstrar capacidade de criatividade</li> </ol>	
<b>Recomendações metodológicas:</b>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR: Sistemas Automatizados</b>
<b>Curso presencial — 150 horas</b>
<p>Nessa unidade curricular o docente deverá propor situações desafiadoras para que o discente implemente a integração de sistemas automatizados utilizando os conhecimentos desenvolvidos na unidade curricular Instalação de Sistemas de Automação.</p> <p>O item de conhecimento <b>Controladores</b> deverá ser desenvolvido de forma que estimule a visão sistêmica de processos de automação industrial, considerando a utilização de tecnologias para automação do processo e segurança do operador.</p> <p>O tópico <b>Módulos de segurança</b> poderá ser abordado utilizando como recursos manuais e/ou simuladores, nesse momento, o docente poderá desenvolver de forma concomitante o conhecimento <b>Normas e procedimentos</b>.</p> <p>Em <b>Sistemas supervisórios</b> o docente deve propor atividades práticas que permitam o monitoramento e controle dos dispositivos já abordados em momentos anteriores, tais como: CLP e Módulos de redes.</p> <p>O conhecimento <b>Sistemas robotizados</b> prevê a integração de robôs industriais em células automatizadas, inclusive com sistemas supervisórios, além da programação de robôs industriais, o docente deve desenvolver com os alunos conhecimentos relativos à instalação e conexão de interfaces de entrada e saídas de robôs industriais.</p> <p>No tópico <b>Tipos de robôs</b>, o docente deverá abordar as características e as aplicações de <i>cobots</i> em sistemas de automação industrial.</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Laboratório de CLP e redes industriais</li> <li>• Laboratório de Robótica</li> </ul>
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FONSECA, Fabricio Ramos da; SANTOS, Fábio Lobue dos; COELHO, Marcelo Saraiva. <b>Sistemas Digitais de Controle Industrial</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. 116p</li> <li>• LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. <b>Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET</b>. São Paulo: Érica, 2010. 176p.</li> <li>• ROMANO, F. V.. <b>Robótica Industrial</b>. 3. ed. [S.I.]: Érica, 2005.</li> </ul>
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ROSÁRIO, João M. <b>Robótica Industrial I – Modelagem, Utilização e Programação</b>. 2. ed. [S.I.]: Baraúna, 2013. 494p.</li> <li>• CAPELLI, Alexandre. <b>Automação Industrial</b>. 2. ed. [S.I.]: Érica, 2006.</li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR: Sistemas Automatizados</b> <b>Curso presencial — 150 horas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Praga; ALEXANDRINO, Auzuir Ripaldo de. <b>Redes Industriais</b>. 2. ed. [S.l.]: Ensino Profissional, 2009. 258p.</li><li>• NATALE, Ferdinando. <b>Automação Industrial</b>. 7. ed. [S.l.]: Érica, 2005.</li></ul>

MÓDULO ESPECÍFICO II	
UNIDADE CURRICULAR: Camada Digital na Automação	
Curso presencial — 150 horas	
<p><b>Objetivo:</b> desenvolver capacidades para a implementação prática de sistemas embarcados, visando a coleta de dados em sistemas de automação, bem como, a utilização de plataforma em nuvem para o armazenamento e tratamento de dados. Além disso, tem também como objetivo desenvolver capacidades socioemocionais do profissional adequadas a diferentes situações de trabalho.</p>	
Competências Específicas e Socioemocionais	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecionar dispositivo para coleta de dados</li> <li>2. Elaborar interface para o condicionamento de sinais</li> <li>3. Programar sistemas embarcados</li> <li>4. Integrar dispositivos em plataforma de nuvem</li> <li>5. Elaborar <i>dashboards</i> para o monitoramento dos dados</li> <li>6. Armazenar dados em nuvem</li> <li>7. Especificar, em conjunto com a equipe de TI, arquitetura de redes de automação industrial para integração</li> <li>8. Transformar dados coletados em informação para melhoria da performance do processo produtivo e do equipamento</li> </ol> <p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>2. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>3. Demonstrar raciocínio lógico</li> <li>4. Demonstrar capacidade de planejamento</li> <li>5. Demonstrar capacidade de criatividade</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Arquitetura de sistemas microprocessados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Sistemas microprocessados</li> <li>1.3. Oscilador</li> <li>1.4. Tipos de memórias</li> <li>1.5. <i>Generic Purpose Input Output – GPIO</i></li> <li>1.6. Plataformas de desenvolvimento</li> </ol> </li> <li>2. <b>Interfaces para sistemas embarcados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Transistorizadas</li> <li>2.2. Tiristorizadas</li> <li>2.3. Optoacopladas</li> <li>2.4. Multiplexada</li> </ol> </li> <li>3. <b>Programação de sistemas embarcados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. <i>Integrated Development Environment - IDE</i></li> <li>3.2. Entradas e saídas digitais</li> <li>3.3. Controle de motores de passo</li> <li>3.4. Controle PWM</li> <li>3.5. Entradas e saídas analógicas</li> <li>3.6. <i>Timer</i></li> <li>3.7. Interrupções</li> </ol> </li> <li>4. <b>Protocolos e Interfaces de comunicação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. RS232</li> <li>4.2. RS485</li> <li>4.3. USB</li> </ol> </li> </ol>



MÓDULO ESPECÍFICO II	
UNIDADE CURRICULAR: Camada Digital na Automação	
Curso presencial — 150 horas	
	<p>4.4. I2C</p> <p>4.5. SPI</p> <p>4.6. Bluetooth</p> <p>4.7. Wifi</p> <p><b>5. IoT e IIoT</b></p> <p>5.1. Camada digital na indústria</p> <p>5.2. <i>Cloud Computing</i></p> <p>5.3. Protocolos de IoT e IIoT</p> <p>5.4. <i>Dashboard</i></p> <p>5.5. Armazenamento de dados em nuvem</p> <p>5.6. Ferramentas para transformação e análise de dados</p> <p><b>6. Integração TI / TA</b></p> <p>6.1. Política de acesso</p> <p>6.2. Política de interoperabilidade</p> <p>6.3. Segurança de dados</p> <p>6.3.1. Ameaças</p> <p>6.3.2. Níveis de segurança</p> <p>6.3.3. Normas de segurança digital - IEC62443</p> <p>6.3.4. Lei de proteção de dados - LGPD</p>
<p><b>Recomendações metodológicas:</b></p> <p>O escopo dessa unidade curricular é implementar soluções de IIoT para a coleta de dados em chão de fábrica e promover a disponibilização dos dados coletados em plataformas em nuvem permitindo a visualização dos dados em <i>dashboards</i> e o armazenamento dos dados em arquivos.</p> <p>O conhecimento <b>Arquitetura de sistemas microprocessados</b> tem como foco apresentar modelos de plataformas embarcadas destacando suas características para que o discente seja capaz de escolher a que mais se adequa ao projeto.</p> <p>Em <b>Interfaces para sistemas embarcados</b> os desafios propostos deverão expor o discente a situações que necessitem do condicionamento de sinais, destacando a necessidade de circuitos para o isolamento e amplificação de sinais e circuitos de expansão de GPIO.</p>	

MÓDULO ESPECÍFICO II
UNIDADE CURRICULAR: Camada Digital na Automação Curso presencial — 150 horas
<p>No conhecimento <b>Programação de sistemas embarcados</b> o docente utilizará os conhecimentos aprendidos na unidade curricular Linguagem de programação para a implementação de soluções com plataformas embarcadas.</p> <p>As atividades propostas no tópico <b>Protocolos e Interfaces de comunicação</b> deverão dar suporte para que seja possível o desenvolvimento dos conhecimentos de IoT e IIoT, promovendo assim a interação dos dispositivos em chão de fábrica com os serviços em nuvem.</p> <p>O tópico <b>Armazenamento de dados em nuvem</b> prevê a utilização do armazenamento de dados em arquivos, uma extensão sugerida é o arquivo do tipo .csv. As ferramentas para transformação e análise de dados serão utilizadas para possibilitar a elaboração de gráficos e filtros viabilizando a tomada de decisão baseada em dados.</p>
<p><b>Ambiente Pedagógico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Laboratório de eletroeletrônica</li> <li>• Laboratório de CLP e redes industriais</li> </ul>
<p><b>Referências Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZANCO, Wagner da Silva. <b>Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva</b>. São Paulo: Erica, 2010.</li> <li>• ELSENPETER, Robert C; VELTE, Anthony T.; VELTE, Toby J. <b>Computação em Nuvem: Uma Abordagem Prática</b>. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.</li> <li>• OLIVEIRA, Sérgio de. <b>Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi</b>. São Paulo: Novatec, 2017.</li> </ul>
<p><b>Referências Complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GIMENEZ, Salvador Pinillos; DANTAS, Leandro Poloni. <b>Microcontroladores PIC18 – Conceitos, Operação, Fluxogramas e Programação</b>. [S.l.]: Érica, 2015. 208p.</li> <li>• OLIVEIRA, Cláudio; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; NABARRO, Cristina Becker Matos. <b>Raspberry Pi descomplicado</b>. São Paulo: Érica/Saraiva, 2018.</li> <li>• ANTUNES, Mário; RODRIGUES, Baltazar. <b>Introdução à Cibersegurança: A Internet, os Aspectos Legais e a Análise Digital Forense</b>. Lisboa: Fca, 2018.</li> </ul>

MÓDULO ESPECÍFICO II	
UNIDADE CURRICULAR: Projeto de Automação Industrial	
Curso presencial — 75 horas	
<p><b>Objetivo:</b> Proporcionar a aquisição de capacidades técnicas relativas a soluções tecnológicas para problemas existentes na indústria por meio da integração de sistemas automatizados, bem como o desenvolvimento de capacidades socioemocionais adequadas a diferentes situações profissionais.</p>	
Competências Específicas e Socioemocionais	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejar a implantação de solução automatizada por meio de metodologias ágeis</li> <li>2. Realizar diagnóstico de situações passíveis de soluções automatizadas</li> <li>3. Elaborar o escopo do projeto</li> <li>4. Definir a tecnologia a ser utilizada no projeto de acordo com procedimentos e normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho</li> <li>5. Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica do projeto</li> <li>6. Elaborar PoC – Prova de Conceito</li> <li>7. Validar etapas de implantação do projeto de sistemas automatizados</li> <li>8. Elaborar documentação técnica do projeto</li> </ol> <p><b>Capacidades socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabalhar em equipe de forma colaborativa</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização</li> <li>3. Demonstrar atenção a detalhes</li> <li>4. Comunicar-se de forma ativa e assertiva</li> <li>5. Demonstrar raciocínio lógico</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Projeto</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definições               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Invenção <i>versus</i> Inovação</li> <li>1.1.2. Melhoria de processos</li> </ol> </li> <li>1.2. Escopo               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Objetivo</li> <li>1.2.2. Justificativa</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. <b>Planejamento, Desenvolvimento e Validação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Metodologias ágeis               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Manifesto Ágil</li> <li>2.1.2. <i>Scrum</i></li> <li>2.1.3. <i>Kanban</i></li> <li>2.1.4. <i>Scrumban</i></li> <li>2.1.5. <i>Storyboard</i></li> <li>2.1.6. <i>Storytelling</i></li> <li>2.1.7. <i>Design Thinking</i></li> <li>2.1.8. <i>Lean manufacturing</i></li> <li>2.1.9. <i>Business Model Canvas</i></li> </ol> </li> <li>2.2. Estudo de Viabilidade               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Técnica</li> <li>2.2.2. Econômica</li> <li>2.2.3. Ambiental</li> <li>2.2.4. Ergonômica</li> </ol> </li> <li>2.3. Normas e legislações aplicáveis</li> <li>2.4. <i>PoC</i> – Prova de Conceito</li> </ol> </li> <li>3. <b>Documentação do projeto</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Referencial teórico</li> <li>3.2. Descritivo de funcionamento</li> <li>3.3. Lista de material</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Projeto de Automação Industrial</b>	
<b>Curso presencial — 75 horas</b>	
6. Demonstrar capacidade de planejamento 7. Demonstrar capacidade de criatividade	3.4. Orçamento 3.5. Diagramas 3.6. Desenhos 3.7. Softwares de apoio para elaboração do projeto 3.8. Registros de 3.8.1. Validação 3.8.2. Estudos de viabilidade 3.8.3. Memorial de cálculo
<b>Recomendações metodológicas:</b>  Nessa unidade, parte das atividades podem ser desenvolvidas de forma assíncrona, compondo as 25h de atividades não presenciais previstas para esta unidade curricular, conforme institui o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT). É necessário que essas atividades constem no planejamento de ensino, incluindo seu processo de avaliação.  Recomenda-se o uso das metodologias ativas para fomentar o protagonismo do aluno no processo de construção do conhecimento e, sobretudo, desenvolver as habilidades e competências necessárias para o profissional do século XXI, tais como: uso das tecnologias habilitadoras, aprendizagem ativa e estratégias de aprendizado, resolução de problemas complexos, criatividade e raciocínio lógico.  Para essa unidade curricular o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Problemas e a cultura <i>Maker</i> proporcionam ao aluno a experiência na resolução de problemas reais, desenvolvendo as capacidades técnicas e o conhecimento planejado para essa e outras unidades descritas neste documento.	
<b>Ambiente Pedagógico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Laboratório de eletroeletrônica</li> <li>• Laboratório de CLP e redes industriais</li> <li>• Ambiente colaborativo - <i>Coworking / UpLab</i></li> </ul>	
<b>Referências Básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BROWN, T. <b>Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.</li> <li>• SUTHERLAND, Jeff et al (ed.). <b>Princípios por trás do Manifesto Ágil. 2001</b>. Disponível em: <a href="http://agilemanifesto.org/iso/ptbr/principles.html">http://agilemanifesto.org/iso/ptbr/principles.html</a>. Acesso em: 03 ago. 2021.</li> <li>• FACHIN. ODÍLIA. <b>Fundamentos de Metodologia</b>. São Paulo. Saraiva. 2017.</li> </ul>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR: Projeto de Automação Industrial</b> <b>Curso presencial — 75 horas</b>
<b>Referências Complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. <b>Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa</b>. Saraiva Educação S/A, 2018.</li><li>• BATES, T. <b>Educar na era digital</b>. São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.</li><li>• DEELMAN, A.; HOEBERIGS, B. A ABP no contexto da Universidade de Maastricht. In: ARAÚJO, U.; SASTRE, G. <b>Aprendizagem baseada em problemas</b>. São Paulo: Summus, 2010.</li><li>• BITTENCOURT, J. P. <b>Arquiteturas pedagógicas inovadoras nos mestrados profissionais em administração</b>. 2016. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. DINSMORE. CAMPBELL. P. <b>Manual de Gerenciamento de Projetos</b>. AMA. Rio de Janeiro. Brasport.</li></ul>

## **f) Organização de Turmas**

Para cursos presenciais, as turmas matriculadas iniciam o curso com um número mínimo de 16 e máximo de 40 alunos.

Para cursos semipresenciais, as turmas devem ser organizadas com um número máximo de alunos em função da capacidade dos ambientes pedagógicos e com um número mínimo que garanta a autossuficiência do curso, considerando, prioritariamente, a qualidade do processo de ensino e aprendizagem e o desenvolvimento das aulas dentro dos princípios didático-pedagógicos das metodologias propostas para o curso. Como fator facilitador para o desenvolvimento do curso, quando da execução da etapa on-line, indica-se o número máximo de 50 alunos por turma e quando da execução da etapa presencial, para a realização das experimentações e vivências práticas, o número máximo, por grupo, deve corresponder à capacidade física do laboratório/oficina e à capacidade de atendimento aos alunos, pelo instrutor.

## **g) Estágio Supervisionado**

Este curso não prevê a realização de estágio supervisionado.

O SENAI-SP oferecerá ao concluinte da habilitação profissional o Programa de Aperfeiçoamento Profissional Técnico de Nível Médio, em forma de Vivência Profissional.

## **h) Prática Profissional na Empresa para cursos presenciais**

Atendendo às disposições da Portaria nº 723, de 23 de abril de 2012, expedida pelo Ministério do Trabalho e na condição de política pública regulamentada, compete ao Ministério do Trabalho definir os parâmetros da oferta de programas que se prestem ao cumprimento de cotas de aprendizagem. Considerando o disposto pelo artigo 20 do Decreto Federal nº 5.598, de 1º de dezembro de 2005, o qual dispõe que a definição das atividades teóricas e práticas do aprendiz são de responsabilidade da entidade formadora à qual compete fixá-las em plano de curso, no que concerne aos programas sob responsabilidade do SENAI-SP, as seguintes disposições, referentes ao artigo 12 e aos §§2º e 3º do artigo 10 da Portaria nº 723/2012, são plenamente atendidas a partir das informações que seguem:

Preliminarmente, os conteúdos de formação humana e científica, dispostos pelo inciso III do artigo 10 da Portaria nº 723/2012 são ministrados em caráter transversal nos termos autorizados pela Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012 do Conselho Pleno do

Conselho Nacional de Educação. O SENAI atende a esta disposição uma vez que a instituição é integrante do Sistema Federal de Ensino conforme disposto pelo artigo 20 da Lei Federal nº 12.513, de 26 de outubro de 2011.

1. Nos casos em que **os alunos são contratados na condição de aprendizes**, cujos contratos de aprendizagem estão circunscritos às atividades teóricas e práticas **exclusivamente no SENAI** (aplicável inclusive em classes descentralizadas ou entidades conveniadas), circunstância prevista nos termos do caput do artigo 23 do Decreto Federal nº 5.598/2005, no §1º do artigo 11 da Portaria nº 723/2012, e cuja circunstância de desenvolvimento é descrita como “condições laboratoriais” na oferta disposta no Catálogo Nacional de Aprendizagem Profissional – CONAP (anexo I da referida portaria), tais atividades são compreendidas dentro do SENAI, conforme **modelo de operacionalização A** (apresentado a seguir). Neste caso, as atividades teóricas e práticas atenderão à distribuição de carga horária prevista na Portaria 723/2012 no modelo 50% de atividades teóricas e 50% de atividades práticas.
  
2. **Nos casos de turmas mistas, com aprendizes** cujos contratos de aprendizagem compreendem atividades teóricas e práticas **somente no SENAI, e aprendizes** que também farão atividades práticas suplementares **nas instalações do empregador ou em estabelecimento concedente** desta atividade prática (doravante denominado simplesmente “empresa”), as atividades podem ser realizadas apenas na escola ou na parceria escola e empresa, conforme **também previsto no modelo de operacionalização A** (apresentado a seguir). Neste caso, as atividades teóricas e práticas atenderão à distribuição de carga horária prevista na Portaria 723/2012 ora no modelo mínimo de 30% de atividades teóricas e máximo de 70% de atividades práticas, ora no modelo de 50% de atividades teóricas e 50% de atividades práticas, dependendo da carga horária total do programa de aprendizagem. É importante salientar que as atividades desenvolvidas na escola devem ser concomitantes às atividades desenvolvidas na empresa.
  
3. **Nos casos de aprendizes** com contratos de aprendizagem **cujas atividades teóricas e práticas ocorrem no SENAI, articuladas a atividades práticas suplementares na empresa**, a carga horária do programa de aprendizagem é realizada na escola e na empresa, conforme **modelo de operacionalização B** (apresentado a seguir). Neste caso, as atividades teóricas e práticas atenderão à distribuição de carga horária prevista na Portaria 723/2012 no modelo mínimo de 30% de atividades teóricas e máximo de 70% de atividades práticas, dependendo da carga horária total do programa de aprendizagem. É importante salientar que as

atividades desenvolvidas na escola devem ser concomitantes às atividades desenvolvidas na empresa.

### Modelos de Operacionalização

MODELOS	SENAI		EMPRESA	PROGRAMA DE APRENDIZAGEM
	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária prática	Carga horária TOTAL
A  (turmas mistas)	600h (30 a 50%)	600h (30 a 50%)	0 a 833h (0 a 40%)	1200 a 2033h (100%)
	60h iniciais no SENAI antes de iniciar atividades na empresa			
B  (turmas fechadas)	800h (30 a 50%)	400h (15 a 25%)	400 a 1440h (25 a 55%)	1600 a 2640h (100%)
	80h iniciais no SENAI antes de iniciar atividades na empresa			

Outros modelos que atenderem às exigências legais quanto às porcentagens das cargas horárias referentes à teoria e à prática, bem como formação preliminar, também poderão ser ofertados, desde que submetidos à validação da Gerência de Educação.

As atividades práticas na empresa observarão os seguintes parâmetros:

- I. Deverão ser desenvolvidas somente após transcorridas as horas de formação preliminar de fase escolar no SENAI, que correspondem a 10% da carga horária de atividades teóricas desenvolvidas no SENAI, em atendimento ao disposto pelo artigo 11 da Portaria nº 723/2012 e para efeito do cumprimento da distribuição dos percentuais acima dispostos. Observada essa disposição, as unidades escolares têm liberdade de articulação com a empresa para a definição do início da prática profissional suplementar. Neste sentido, por exemplo, nada obsta o desenvolvimento de atividades práticas suplementares na empresa, desde que transcorridos 50% da carga horária da fase escolar, ou concentrados apenas nos períodos de recesso de atividades do SENAI, não coincidentes com as férias trabalhistas, nos termos do §2º do artigo 136 da CLT;
- II. Atenção deve ser dada às normas técnicas, de qualidade, de preservação ambiental, de saúde e segurança no trabalho e, em especial, o disposto pelo Decreto Federal nº 6.481, de 12 de junho de 2008;



- III. As atividades serão objeto de planejamento integrado entre a unidade escolar ofertante e a respectiva empresa, devidamente registrado em documento específico e complementar a este plano de curso, doravante denominado “Guia de Aprendizagem”, no qual constarão as atividades a serem desenvolvidas pelo aprendiz na empresa, nos termos do §1º do artigo 23 do Decreto Federal nº 5.598/2005;
- IV. As atividades deverão ser planejadas de forma articulada àquelas realizadas na fase escolar do SENAI, à luz do disposto pelo §1º do artigo 10 da Portaria nº 723/2012, evitando-se a hipótese de ineditismo, e em prol da maior abrangência possível de experiências (sem prejuízo do disposto no inciso II), tendo em vista confrontar a amplitude do plano de curso com a diversidade produtiva e ou tecnológica da empresa. Assim, de forma a evitar casos de rotinização e precarização, convém antes discutir a redução da prática profissional complementar na empresa ou até mesmo sua eliminação;
- V. Ações que antecedem a esta atividade, como capacitação de tutores (prerrogativa decorrente do disposto pelo §1º do artigo 23 do Decreto Federal nº 5.598/2005) e análise das instalações da empresa, bem como aquelas que sucedem ao desenvolvimento do Guia de Aprendizagem, como ações de supervisão em prol da melhoria contínua, deverão ser implementadas, considerando a responsabilidade do SENAI na gestão do programa (parágrafo único do artigo 6º do Decreto Federal nº 5.598/2005);
- VI. Toda prática profissional complementar na empresa com emprego do **Guia de Aprendizagem** deverá ter sua carga horária apurada para que conste no histórico escolar do aluno, respeitando o limite disposto nos modelos A e B;
- VII. As atividades práticas na empresa **não poderão ser desenvolvidas após** a fase escolar em atenção ao disposto pelo art. 11 da Portaria 723/2012, de forma a evitar a sistemática de prática profissional na empresa subsequente à fase escolar. Na melhor das hipóteses, tais atividades deverão coincidir seu término no mesmo dia; na pior, na mesma semana. Portanto, as atividades práticas na empresa em períodos de recesso de atividades do SENAI, não coincidentes com as férias trabalhistas, nos termos do §2º do artigo 136 da CLT, são perfeitamente possíveis, desde que respeitado o limite de jornada diária de 6 horas, nos termos do art. 432 da CLT.

## V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

Em conformidade com o artigo 46 da Resolução CNE/CP n.º 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica

*“Para prosseguimento de estudos, a instituição de ensino pode promover o aproveitamento de estudos, de conhecimentos e de experiências anteriores, inclusive no trabalho, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação profissional ou habilitação profissional técnica ou tecnológica, que tenham sido desenvolvidos:*

- I. em qualificações profissionais técnicas e unidades curriculares, etapas ou módulos de cursos técnicos ou de Educação Profissional e Tecnológica de Graduação regularmente concluídos em outros cursos;*
- II. em cursos destinados à qualificação profissional, incluída a formação inicial, mediante avaliação, reconhecimento e certificação do estudante, para fins de prosseguimento ou conclusão de estudos;*
- III. em outros cursos e programas de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios formais, não formais ou informais, ou até mesmo em outros cursos superiores de graduação, sempre mediante avaliação do estudante; e*
- IV. por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional de pessoas.”*

A avaliação será feita por uma comissão de docentes do curso e especialistas em educação, especialmente designada pela direção, atendidas as diretrizes e procedimentos constantes na proposta pedagógica da unidade escolar.

## VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os critérios de avaliação, promoção, recuperação e retenção de alunos são os definidos pelo Regimento Comum das Unidades Escolares SENAI, aprovado pelo Parecer CEE nº 528/98, e complementados na Proposta Pedagógica da unidade escolar.

## VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Para o Curso Técnico em Automação Industrial foi elaborada, pela Gerência de Infraestrutura e Suprimentos – GIS, uma descrição dos ambientes contemplando a infraestrutura necessária para o desenvolvimento do curso. Esta descrição está disponível para download no Sistema de Gestão de Serviços Educacionais e Tecnológicos do SENAI-SP – SGSET.

A unidade escolar é dotada de Biblioteca com acervo bibliográfico adequado para o desenvolvimento do curso e faz parte do sistema de informação do SENAI.

## VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

O quadro de docentes para o Curso Técnico em Automação Industrial é composto, preferencialmente, por profissionais com nível superior e experiência profissional condizentes com as unidades curriculares que compõem a organização curricular do curso, segundo os seguintes critérios<sup>6</sup>:

- Licenciatura na área ou na unidade curricular, obtida em cursos regulares ou no programa especial de formação pedagógica;
- Graduação na área ou na unidade curricular, com licenciatura em qualquer outra área;
- Graduação na área ou na unidade curricular e mestrado ou doutorado na área de educação;
- Graduação em qualquer área, com mestrado ou doutorado na área da unidade curricular.

Na ausência desses profissionais, a unidade escolar poderá contar, para a composição do quadro de docentes, com instrutores de prática profissional, que tenham formação técnica ou superior, preparados na própria escola.

Para o curso semipresencial, os profissionais envolvidos são:

- Tutor/Instrutor: docente que atenda aos requisitos mencionados anteriormente, domine a metodologia de educação profissional do SENAI e seja capacitado para exercer atividades de tutoria. Interage com os alunos por meio do AVA, podendo atuar também nas aulas práticas presenciais.

---

<sup>6</sup> Conforme disposto nas Indicações CEE nºs 08/00 e 64/07.

- Monitor: orienta os alunos, a distância, em questões técnicas e administrativas e apoia os tutores/instrutores e a coordenação subsidiando a tomada de decisões.

## **IX. CERTIFICADOS E DIPLOMAS**

O diploma de técnico é conferido ao concluinte da habilitação profissional de Técnico em Automação Industrial que comprove conclusão do ensino médio.

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

O tempo para a conclusão da habilitação é de no máximo 5 anos a partir da data da matrícula no curso.

**COMITÊ TÉCNICO SETORIAL****Técnico em Automação Industrial - 22 de junho de 2021** - Realizado online via Teams**Coordenação**

<b>NOME</b>	<b>CARGO</b>	<b>ENTIDADE</b>
Roseli Sivieri de Lima	Especialista em Educação Profissional	GED
Sandra Akemi H. Fujita	Especialista em Educação Profissional	GED
Thaís de C. Penteado	Especialista em Educação Profissional	GED

**Participantes – Empresas e demais Instituições**

<b>NOME</b>	<b>CARGO</b>	<b>EMPRESA</b>
Rafael Camiloti	Supervisor de Manutenção	Electrolux do Brasil S.A.
Giovanni Cairo	Gerente de Engenharia e Manufatura	Electrolux do Brasil S.A.
Pedro Juan Martin	Desenvolvimento de Produtos	Mar-Girus Continental Ind.de Controles Elétricos Ltda
Willian Luiz Gonçalves	Líder da Engenharia de Automação	Microblau Controle e Automação
Marcos M. Burattini de Ponte	Gerente de Manutenção	CBC-Cia. Brasileira de Cartuchos
Hugo H. Bassi Guerreiro	Supervisor de Infraestrutura e Maquinário	CBC-Cia. Brasileira de Cartuchos
Marcos Kawato		3 MI Automação
Anderson Luiz Sato	Diretor Técnico	Yaskawa do Brasil
Leonardo Aires Lopes	Gerente de Grupo	Scania
Felipe Campos Russo	Gerente de Grupo	Scania
Vanessa Moreira P. Martins		VW do Brasil – Unidade S.Carlos
Douglas Zanetti		VW do Brasil – Unidade S.Carlos
Gabriel Neves		Faber Castell Brasil
Daniel Rodrigo Trovó	Analista de Engenharia	Finder Brasil

**Participantes – SENAI**

<b>NOME</b>	<b>CARGO</b>	<b>UNIDADE</b>
Anderson L. da S. Sarmento	Especialista em Educação Profissional	GED
Rafael Ferreira da Silva	Especialista em Educação Profissional	GED
Arnaldo F. de Oliveira Junior	Supervisor de Projetos e Tecnologia	IST 1.06
André Roberto da Silva	Instrutor de Formação Profissional III	CFP 6.01

**Observadores do SENAI**

<b>NOME</b>	<b>CARGO</b>	<b>UNIDADE</b>
Cícera Barreto Baccega	Especialista em Educação Profissional	GED
Rodrigo da S. Guimarães	Especialista em Educação Profissional	GED
Júlio César Melli	Coord. Atividades Pedagógicas	CFP 6.01
João Luis Sanches	Coord. Atividades Técnicas	CFP 1.06
Ricardo da Silva Pareschi	Coord. Atividades Técnicas 1.06	CFP 1.64
Rodrigo Zaratini Simone	Instrutor de Formação Profissional	CFP 1.64
Everton Jonny da Silva	Instrutor de Formação Profissional	CFP 1.64
Arioci Honorio da Silva	Coord. Atividades Técnicas	CFP 1.23

**SENAI-SP, 2021**

*Diretoria Regional*

Ricardo Figueiredo Terra

Coordenação     *Gerência de Educação*  
Cássia Regina Souza da Cruz

Elaboração     *Gerência de Educação*

- Roseli Sivieri de Lima
- Sandra Akemi Hirata Fujita
- Thaís de Camargo Penteado
- Anderson Luis da Silva Sarmento
- Rafael Ferreira da Silva
- Cícera Barreto Baccega
- Rodrigo da Silveira Guimarães

*Escola SENAI “Mariano Ferraz” - CFP 1.06*

- João Luis Sanches

*Escola SENAI “Armando de Arruda Pereira” - CFP 1.23*

- Arioci Honório da Silva

*Escola SENAI “Jairo Cândido” - CFP 1.64*

- Everton Jonny da Silva
- Ricardo da Silva Pareschi
- Rodrigo Zaratini Simone
- Rogerio Aparecido Pereira

*Escola SENAI “Antonio A. Lobbe” - CFP 6.01*

- André Roberto da Silva
- Paulo Belvedere
- Julio Cesar Melli

*Comitê Técnico Setorial - Empresas*

## CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO
<b>00</b>	25/06/2014	Primeira emissão elaborada a partir da adequação do plano do curso Técnico de Instrumentação (1500 h, revisão 01 de 25/04/2013), cuja oferta com esta titulação foi retirada do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.
<b>01</b>	23/02/2015	Adequação do nome das unidades curriculares para convergência com a nomenclatura nova do curso, pautada pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos FRF
<b>02</b>	13/06/2017	Inclusão do item f - Prática profissional na empresa e atendimento às disposições da Portaria nº 723, de 23 de abril de 2012, expedida pelo Ministério do Trabalho. (DANIELA FALCÃO)
<b>03</b>	24/06/2019	Alteração do item Práticas Profissionais na Empresa e nas tabelas com as respectivas cargas horárias. (Almir Ghensev)
<b>04</b>	24/08/2021	Devido a inserção no CNCT do Curso Técnico de Instrumentação, houve a necessidade de reestruturação deste curso com alterações no perfil profissional, no desenho curricular e na carga horária. (Roseli, Sandra e Thaís)