



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

**Faculdade de Tecnologia SENAI**  
**Antonio Adolpho Lobbe**

**PROJETO PEDAGÓGICO**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU***  
**INDÚSTRIA DIGITAL**

**SÃO CARLOS**  
**2020**

## **Projeto Pedagógico do Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Indústria Digital**

SENAI-SP, 2020

Diretoria Técnica

### **Coordenação**

Gerência de Educação

### **Elaboração**

Faculdade de Tecnologia SENAI Antonio Adolpho Lobbe

CFP 6.01 – São Carlos

Escola SENAI Ettore Zanini

CFP 6.61 - Sertãozinho

### **Colaboração**

Gerência de Operações - Regional 3

## SUMÁRIO

1	INDÚSTRIA DIGITAL.....	5
2	JUSTIFICATIVA.....	5
3	HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO.....	5
4	OBJETIVOS.....	7
	4.1 Geral.....	7
	4.2 Específico.....	7
5	PÚBLICO-ALVO.....	7
6	CONCEPÇÃO DO PROGRAMA.....	7
7	COORDENAÇÃO DO CURSO.....	8
8	CARGA HORÁRIA.....	9
9	PERÍODO E PERIODICIDADE.....	9
10	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	9
11	CORPO DOCENTE.....	19
12	METODOLOGIA.....	22
13	INTERDISCIPLINARIDADE.....	22
14	ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	22
15	TECNOLOGIA.....	23
16	INFRAESTRUTURA FÍSICA.....	23
	16.1 Laboratórios Específicos.....	24
	16.2 Biblioteca.....	24
17	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO.....	25

18 SISTEMA DE AVALIAÇÃO .....	26
19 CONTROLE DE FREQUÊNCIA.....	26
20 TRABALHO DE CONCLUSÃO .....	26
21 CERTIFICAÇÃO .....	27
22 INDICADORES DE DESEMPENHO .....	27
23 CONTROLE DE REVISÃO .....	27

## **1 INDÚSTRIA DIGITAL**

O curso de Especialização em Indústria Digital, inserido na área de Conhecimento Tecnológico, ocorrerá de forma presencial.

## **2 JUSTIFICATIVA**

Este curso de especialização complementa formação profissional oferecida por cursos de graduação nas áreas de eletricidade, eletrônica, automação, mecatrônica, mecânica e afins. A integração de diferentes tecnologias visa às aplicações de digitalização nos mais variados processos industriais. Para isso, o curso proporcionará oportunidade de analisar, integrar, interpretar e fundamentar soluções de digitalização e de Indústria 4.0 em processos manufaturados e contínuos.

A cidade de São Carlos é um polo com empresas de diferentes áreas (aeronáutica, automotiva, polímeros e construção civil) que promove desenvolvimento e implantação de novas indústrias. Por isso, há demanda contínua por profissionais com qualificações específicas tais como implementação de projetos de digitalização e Indústria 4.0. Para atender esta demanda e favorecer alunos egressos de diferentes cursos de ensino superior, a Faculdade tem desenvolvido novos cursos de Pós-graduação *Lato Sensu*.

Além das indústrias, estão presentes na região instituições de ensino públicas e privadas que demandam por especialistas que atuarão como docentes em cursos profissionalizantes, técnicos e de graduação para formar jovens e adultos para o mercado de trabalho.

## **3 HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO**

Em 28 de maio de 1946, o SENAI – SP firmou escritura de compra de terreno de 13.680,40 m<sup>2</sup> situado na Rua Roberto Simonsen, 157, Vila Pelicano, na cidade de São Carlos. Em 1950, começou a construção do prédio, para no ano

seguinte, iniciarem-se as atividades acadêmicas. Em uma área de 560 m<sup>2</sup>, salas de aula e oficinas abrigavam 7 postos de trabalho na Tornearia Mecânica, 12 na Ajustagem Mecânica, 8 na Marcenaria/Carpintaria e 8 na Eletricidade. Em 1965, a escola recebeu por patrono o destacado professor, empresário e político Antonio Adolpho Lobbe.

Em julho de 1962, foram adicionados 2.176 m<sup>2</sup> para dependências da administração, adequação do número de salas de aula e disposição das oficinas de Ajustagem Mecânica, Tornearia Mecânica, Mecânica de Automóvel e Marcenaria. Em 1979, outra etapa de ampliação ocorreu e a área construída passou para 6.987,07 m<sup>2</sup>.

Em 2000, integrando o plano de modernização do DR do SENAI – SP, foram investidos R\$ 2,88 milhões para readequar e atualizar a escola com obras de infraestrutura e aquisição de equipamentos para atendimento das demandas do parque industrial dos municípios da região de abrangência da Escola. São aproximadamente 600 indústrias e 60 empresas de alta tecnologia representadas principalmente pelos segmentos de Máquinas e Equipamentos, Metalmecânica e Eletroeletrônica.

O corpo docente da instituição passa por treinamento regular para que utilize totalmente os recursos tecnológicos disponíveis nos ambientes de ensino e aplicar, nas atividades acadêmicas, princípios didático/pedagógicos que permitam aos alunos desenvolver autonomia, condição básica para o processo de "Educação Permanente" de competências profissionais requeridas.

Devido à localização da escola em região de constante desenvolvimento industrial, recomenda-se estratégias para permanente atualização dos serviços ofertados, sejam eles na forma de cursos, programas especiais ou assessoria técnica e tecnológica.

Em 2009, foi instalada a Faculdade de Tecnologia SENAI Antonio Adolpho Lobbe no prédio da Escola SENAI Antonio Adolpho Lobbe. Ela oferece curso de graduação, predominantemente, na modalidade de tecnologia no eixo tecnológico de Controle e Processos Industriais.

O início de suas atividades ocorreu com o curso Tecnologia em Fabricação Mecânica. Em 2015, a primeira turma de Pós-graduação em Automação da Manufatura foi iniciada e em 2017, foi alterada a oferta da graduação para o Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial. No ano de 2020 foi efetuada a primeira oferta do curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Indústria Digital.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Geral**

Suprir o mercado de trabalho, tanto na área da indústria como na área acadêmica, formando especialistas com visão atualizada das tecnologias disponíveis no mercado para digitalização e Indústria 4.0.

### **4.2 Específico**

Oferecer aos especialistas conhecimentos aplicados em processos industriais relativos à:

- Proposição de projetos de digitalização;
- Implementação de sistemas digitalizados;
- Integração de equipamentos e redes.

## **5 PÚBLICO-ALVO**

O programa foi desenvolvido para candidatos diplomados em curso superior nas áreas de elétrica, eletrônica, automação, mecatrônica, mecânica e correlatas, ou em outra área desde que apresente formação profissional técnica nas áreas mencionadas.

## **6 CONCEPÇÃO DO PROGRAMA**

O mercado de automação evolui significativamente devido à 4ª Revolução Industrial, ou seja, a transição em direção a novos sistemas que foram construídos sobre a infraestrutura da revolução digital. O termo Indústria 4.0 é

usado na digitalização da fábrica e do setor produtivo tanto de manufatura quanto de processos contínuos.

Para que seja possível a proposta de digitalização, concepção de hardware, software e redes de comunicação necessita de equipamentos com detalhes que devem ser conhecidos pelo especialista que irá integrar diferentes itens visando à implementação de sistemas digitais inteligentes. Este trabalho envolve aspectos de compatibilidade de protocolos de comunicação, níveis de sinais, computação em nuvem, cibersegurança entre outros.

Considerando o contexto apresentado, houve a concepção de programa com objetivo de suprir o mercado com especialistas capazes de integrar equipamentos de diferentes fabricantes de automação industrial, bem como qualificá-los para implementar projetos de digitalização que aplicam tecnologias de diversas procedências com foco em convergência digital.

A vinculação entre teoria e prática, aspecto fundamental na metodologia adotada no curso, é praticada por meio de aulas expositivas e desenvolvimento de atividades em diferentes laboratórios. Estarão disponíveis equipamentos industriais e didáticos adquiridos com recursos da própria instituição e por meio de parcerias com empresas interessadas. Este fato permite consolidar conhecimento e habilidade em ambientes de ensino estruturados que possibilitam aplicar conceitos e soluções atrelados à Indústria 4.0.

## **7 COORDENAÇÃO DO CURSO**

O responsável pela coordenação do curso é o Tecnólogo Luis Ramiro Bretone, especialista em Gestão Estratégica de Instituições de Educação Profissional e Tecnologia pela Faculdade de Tecnologia SENAI Florianópolis e graduado em Tecnologia Mecânica, modalidade Processos de Produção, pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo. Desde 2002, atua na coordenação de cursos de Formação Inicial e Continuada de diversas áreas tecnológicas. Foi responsável pela coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica no período de 2013 a 2017. Desde 2017, até o presente momento, é



coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial.

## 8 CARGA HORÁRIA

O curso é composto por módulos com total de 360 horas distribuídas em três semestres (18 meses). As aulas ocorrerão em atividades presenciais.

O Trabalho de Conclusão de curso será realizado em período dentro das 360 horas, especificamente no módulo denominado Projeto de Conclusão de Curso.

## 9 PERÍODO E PERIODICIDADE

O curso contém módulos de 30 horas. Eles serão oferecidos conforme os horários abaixo:

- Sábados – das 8h às 11h e das 12 às 15h, ou;
- Dois dias na semana – das 19h às 22h.

## 10 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### 10.1 Organização Curricular

Os módulos e as respectivas cargas horárias são apresentados no quadro a seguir. Podem ocorrer alterações na sequência apresentada de acordo com o desenvolvimento ao longo do curso:

Módulos		Carga horária (horas)
1	Fundamentos da Indústria Digital	30
2	Sistemas Embarcados	30
3	Infraestrutura de Redes	30
4	Internet das Coisas (IoT) e Computação em Nuvem	30
5	Segurança de Dados e Cibersegurança	30
6	Data Science	30
7	Programação e Simulação de Robôs Industriais	30
8	Análise e Proposição de Projetos	30
9	Inteligência Artificial	30
10	Virtualização de Processos Industriais e Realidade Aumentada	30
11	Gestão da Produção na Indústria 4.0	30
12	Projeto de Conclusão de Curso	30
<b>Total da carga horária dos módulos</b>		<b>360</b>

## 10.2 Ementas e bibliografia

<b>Fundamentos para Indústria Digital</b>
<b>Objetivo:</b> Identificar as tecnologias aplicadas em sistemas de produção industrial e sua evolução, bem como os recursos utilizados na automação industrial.
<b>Ementa:</b> Evolução da automação industrial Tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 e seus benefícios Estudo da maturidade – Metodologias Dispositivos de automação Métodos de programação Redes industriais Interface Homem Máquina – IHM Sistemas Supervisórios
<b>Bibliografia:</b> 1 – BERGER, Hans. <b>Automating with SIMATIC S7–1500</b> : configuring, programming and testing with STEP 7 professional. 3. ed. Erlangen: Publicis Publishing, 2018. 2 – FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. <b>Controladores lógicos programáveis</b> : sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. 3 – LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. <b>Redes industriais para automação industrial</b> : AS-I, PROFIBUS e PROFINET. São Paulo: Érica, 2010. 4 – INDÚSTRIA 4.0: conceitos e fundamentos. São Paulo : Blucher, 2018. 183p. ISBN 9788521213710 (ebook). Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/164117">https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/164117</a> . Acesso em: 26 abr. 2022.

<b>Sistemas Embarcados</b>
<b>Objetivo:</b> Desenvolver lógica aplicada em linguagem de programação para sistemas embarcados.
<b>Ementa:</b> Tipos de sinais: <ul style="list-style-type: none"><li>• Analógico;</li><li>• Digital.</li></ul> Sistemas Digitais: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de numeração binário;</li><li>• Sistema de numeração hexadecimal;</li><li>• Mudança entre bases numéricas;</li><li>• Funções lógicas básicas;</li></ul>

- Funções lógicas derivadas.

Lógica de Programação:

- Algoritmo;
- Tipos de dados;
- Estruturas de controle.

Sistemas Embarcados:

- Arquitetura de sistemas microprocessados;
- Plataformas;
- Generic Purpose Input Output – GPIO.

### **Bibliografia:**

1 – FORBELLONE, Andre Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. **Lógica de programação**: a construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python. 4. ed. São Paulo : Pearson, 2022. 1 recurso online (331 p. ISBN 9788582605721 (ebook). Disponível em:

<https://bibliotecas.sp.senai.br/pergamumweb/vinculos/000046/00004624.jpg>.

Acesso em: 30 jan. 2023.

2 – COSTA, Ernesto. **Programação em Phyton**: fundamentos e resolução de problemas. São Paulo: FCA, 2015.

3 – HAUPT, Alexandre Gaspary; DACHI, Édison. **Eletrônica digital**. São Paulo: Blucher, 2016.

4 – OLIVEIRA, Cláudio; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; NABARRO, Cristina Becker Matos. **Raspberry Pi descomplicado**. São Paulo: Érica/Saraiva, 2018.

5 – MENEZES, Nilo; COUTINHO, Ney. **Introdução à programação com Python**: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2014.

6 – SUMMERFIELD, Mark. **Programação em Python 3**: uma introdução completa à linguagem Python. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.

### **Infraestrutura de Redes**

#### **Objetivo:**

Reconhecer as tecnologias e dispositivos aplicados na infraestrutura de comunicação e configurar seus componentes e serviços para acesso e envio de dados via Internet.

#### **Ementa:**

Redes de acesso e meios físicos

Arquiteturas

Padrões de rede

Dispositivos de rede

Protocolos e modelos

Sockets

Redes convergentes

<p>Serviços</p> <p>Internet</p> <p>Conceitos de virtualização</p> <p>IaaS, PaaS e SaaS</p>
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>1 – BRITO, Fábio Timbó, BRITO, Felipe Timbó. <b>Protocolos de comunicação</b>. São Paulo: Lt, 2015.</p> <p>2 – BRITO, Samuel Henrique Bucke. <b>IPv6: o novo protocolo da Internet</b>. São Paulo: Novatec, 2013.</p> <p>3 – MOTA FILHO, João Eribert. <b>Análise de tráfego em redes TCP/IP</b>. São Paulo: Novatec, 2013.</p> <p>4 – LUGLI, Alexandre Baratella, SANTOS, Max Mauro Dias. <b>Sistemas Fieldbus para automação industrial: Device NET, CANopen, SDS e Ethernet</b>. São Paulo: Erica, c2009.</p> <p>5 – TANENBAUM, Andrew S.; FEAMSTER, Nick; WETHERALL, D. <b>Redes de computadores</b>. 6. ed. São Paulo: Pearson; Porto Alegre: Bookman, 2021. 1 recurso online (593 p.) ISBN 9788582605615 (ebook). Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/206115">https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/206115</a>. Acesso em: 6 fev. 2023.</p>

<b>Internet da Coisas (IoT) e Computação em Nuvem</b>
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Utilizar dispositivos em sistemas para criar a camada de informações digitais, possibilitando que as informações sejam processadas em nuvem (<i>Cloud Computing</i>).</p>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>A informação através da IoT</p> <p>Dispositivos e protocolos de IoT</p> <p>Camada complementar na indústria automatizada</p> <p>Fundamentos de computação em nuvem</p> <p>Armazenamento e análise de dados em nuvem</p> <p>Conceitos de computação FOG e EDGE</p> <p>Serviços em nuvem e plataformas</p> <p>Tipos de sensores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convencional;</li> <li>• Inteligente.</li> </ul>
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>1 – ELSENPETER, Robert C; VELTE, Anthony T.; VELTE, Toby J. <b>Computação em nuvem: uma abordagem prática</b>. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.</p> <p>2 – OLIVEIRA, Cláudio; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; NABARRO, Cristina Becker Matos. <b>Raspberry Pi descomplicado</b>. São Paulo: Érica/Saraiva,</p>

2018.

4 – THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Erica, 2005.

5 – UPTON, Eben; HALFACREE, Gareth. **Raspberry Pi: guia do usuário**. 4. ed. São Paulo: Novatec, 2017.

## Segurança de Dados e Cibersegurança

### Objetivo:

Promover o levantamento de informações relevantes de acordo com seu valor na cadeia produtiva, identificar aspectos de ameaça e roubo de dados e elaborar planos de proteção e contingência.

### Ementa:

Redes de comunicação e protocolos de segurança

Vulnerabilidades

Ameaças em redes de automação

Ataque e ameaça digital

Pentest

Normas de segurança digital IEC62443

Lei de Proteção de Dados

Segurança

Proteção de borda

Conexão segura em *Cloud*

Plano de proteção

SOC – Security Operation Center

### Bibliografia:

1 – WEIDMAN, Georgia. **Teste de invasão: uma introdução prática ao hacking**. São Paulo: Novatec, 2016.

2 – ANTUNES, Mário; RODRIGUES, Baltazar. **Introdução à cibersegurança: a Internet, os aspectos legais e a análise digital Forense**. Lisboa: Fca, 2018.

3 – RUFINO, Nelson Murilo de O. **Segurança em redes sem fio**. São Paulo: Novatec, 2014.

5 – MORENO, Daniel. **Introdução ao Pentest**. São Paulo: Novatec, 2015.

6 – MORENO, Daniel. **Pentest em redes sem fio**. São Paulo: Novatec, 2016.

## Data Science

### Objetivo:

Proporcionar uma visão geral dos aplicativos, métodos, ferramentas e tecnologias que constituem a ciência de dados (*data science*) para tomada de decisões na indústria e aprimoramento de processos.

<p><b>Ementa:</b></p> <p>Revisão de fundamentos de probabilidade e estatística</p> <p>Correlação e causalidade</p> <p>Pré-processamento de dados</p> <p>Redução de dimensionalidade e seleção de atributos</p> <p>Validação cruzada e balanceamento de dados</p> <p>Métricas de desempenho de classificadores</p> <p>Meta-algoritmos de aprendizado</p> <p>Big Data e Computação em nuvem</p> <p>Mineração de dados</p>
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>1 - AMARAL, F. <b>Introdução à Ciência de Dados: mineração de dados e big data.</b> [s.l.] Alta Books Editora, 2016.</p> <p>2 – O'NEIL, Cathy; SCHUTT, Rachel. <b>Doing data science.</b> Beijing; Cambridge: O'Reilly, 2013.</p> <p>3 – ZUMEL, Nina, MOUNT, John. <b>Practical Data Science with R.</b> New York: Manning Publications Co. LLC, 2019.</p> <p>4 - MACHADO, Felipe Nery <u>Rodrigues</u>. <b>Big Data: o futuro dos dados e aplicações.</b> São Paulo: Érica, 2018.</p> <p>5 - HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. <b>Data mining: concepts and techniques.</b> Burlington, Ma: Elsevier, 2012.</p> <p>6 – WHITE, Tom. <b>Hadoop: the definitive guide.</b> 3th ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2012.</p>

<b>Programação e Simulação de Robôs Industriais</b>
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Desenvolver capacidades técnicas de programação e simulação de robôs industriais, robôs colaborativos (<i>cobot</i>) e sistema de transportes autoguiados (<i>AGV</i>).</p>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Tipos de robôs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixo;</li> <li>• Móvel;</li> <li>• Colaborativo;</li> <li>• Humanóide.</li> </ul> <p>Programação <i>on-line</i> e <i>off-line</i></p> <p>Software de simulação robótica</p>
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>1 – MATARIC, Maja J. <b>Introdução à robótica.</b> São Paulo: Editora Unesp, 2014.</p> <p>2 – NIKU. <b>Introdução à robótica: análise, controle, aplicações.</b> 2. ed. Rio de Janeiro:</p>

LTC, 2019.

3 – PIRES, J. Norberto. **Robótica industrial:** indústria 4.0. Lisboa: Lidel, 2018.

4 – ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de mecatrônica.** São Paulo: Pearson, 2005.

<b>Análise e Proposição de Projetos</b>
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Propor projeto de melhoria em processos, considerando as tecnologias da indústria digital, analisando o grau de maturidade diante das tecnologias e a necessidade de investimento segundo análise de viabilidade.</p>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Conceitos de Lean Manufacturing</p> <p>Análise de processo</p> <p>Análise de maturidade frente à Indústria 4.0</p> <p>Project Model Canvas (PMC)</p> <p>Elevator Pitch</p>
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>1 – FINOCCHIO JUNIOR, José. <b>Project Model Canvas:</b> gerenciamento de projetos sem burocracia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.</p> <p>2 – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. <b>Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK).</b> 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.</p> <p>3 – WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. <b>A mentalidade enxuta nas empresas lean thinking:</b> elimine o desperdício e crie riqueza. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.</p> <p>4 - INDÚSTRIA 4.0: conceitos e fundamentos. São Paulo : Blucher, 2018. 183p. ISBN 9788521213710 (ebook). Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/164117">https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/164117</a>. Acesso em: 26 abr. 2022.</p> <p>5 - ALBERTIN, Marcos Ronaldo; PONTES, Heráclito Lopes Jaguaribe. <b>Gestão de processos e técnicas de produção enxuta.</b> Curitiba: InterSaberes, 2016. (Administração da produção).</p> <p>5 - ALBERTIN, Marcos Ronaldo; PONTES, Heráclito Lopes Jaguaribe. <b>Gestão de processos e técnicas de produção enxuta.</b> Curitiba: InterSaberes, 2016. 1 recurso eletrônico (164p). (Administração da produção). ISBN 9788544303559 (ebook). Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/37470">https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/37470</a>. Acesso em: 20 abr. 2022.</p> <p>6 – VIDAL A. et. al. Agile Think Canvas. Editora Brasport. 1 ed. 2017. (PEARSON).</p>

<b>Inteligência Artificial</b>
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Conhecer técnicas e métodos utilizados na construção de sistemas computacionais inteligentes fundamentados na Inteligência Artificial, com enfoque em aplicações industriais, utilizando ferramentas de <i>cloud computing</i> e conectando sistemas para tomada de decisões autônomas.</p>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Introdução a aprendizagem de máquinas  Métodos estocásticos e determinísticos  Aprendizado indutivo e dedutivo  Métodos de aprendizagem supervisionada  Métodos de aprendizagem não-supervisionada  Métodos de aprendizagem por reforço  Métodos de validação  Exemplos práticos em classificação de padrões e tomadas de decisões  Implementação de soluções em nuvem</p>
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>1 – FACELI, Katti; LORENA, Ana Carolina; GAMA, João; ALMEIDA, Tiago Agostinho de; CARVALHO, A. C. P. L. F. <b>Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina</b>. 2º Edição. Rio de Janeiro: Grupo Gen - LTC, 2021.</p> <p>2 - RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. <b>Artificial Intelligence: a modern approach</b>. 4th ed. Prentice Hall, 2018.</p> <p>3 - MITCHELL, T. M. <b>Machine learning</b>. New York: Mcgraw-Hill, 1997.</p> <p>4 - ZHI-HUA ZHOU; SHAOWU LIU. <b>Machine learning</b>. [s.l.] Singapore Springer, 2021.</p>
<b>Virtualização de Processos Industriais e Realidade Aumentada</b>
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Virtualizar processos industriais implementando a camada digital e utilizar recursos de realidade aumentada em diversos processos.</p>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Máquinas e células de produção  Automação industrial  Sensores e atuadores  A indústria personalizada e customizada  Gêmeos digitais  Digitalizando a tomada de decisões  Utilizando tecnologias habilitadoras  Conceitos de Realidade Aumentada</p>



Dispositivos para Realidade Aumentada Interação em ambientes de Realidade Aumentada
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>1 – FIALHO, Arivelto Bustamante. <b>Realidade virtual e aumentada: tecnologias para aplicações profissionais</b>. São Paulo: Érica, 2018.</p> <p>2 – OLIVEIRA, Cláudio; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; NABARRO, Cristina Becker Matos. <b>Raspberry Pi descomplicado</b>. São Paulo: Érica/Saraiva, 2018.</p> <p>3 – RIBEIRO, Marcos Wagner S; ZORZAL, Ezequiel Roberto. <b>Realidade virtual e aumentada: aplicações e tendências</b>. Uberlândia, MG: SBC, 2011.</p> <p>4 – <b>INDÚSTRIA 4.0: conceitos e fundamentos</b>. São Paulo : Blucher, 2018. 183p. ISBN 9788521213710 (ebook). Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/164117">https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/164117</a>. Acesso em: 26 abr. 2022.</p> <p>5 – MACINTYRE, Archibald Joseph. <b>Equipamentos industriais e de processo</b>. Rio de Janeiro: LTC, 1997.</p> <p>6 – UPTON, Eben; HALFACREE, Gareth. <b>Raspberry Pi: guia do usuário</b>. 4. ed. São Paulo: Novatec, 2017.</p> <p>7 – VENERI, Giacomo; CAPASSO, Antonio. <b>Hands-On industrial Internet of things: create a powerful Industrial IoT infrastructure using industry 4.0</b>. Birmingham, Reino Unido: Packt Publishing, 2018.</p>

<b>Gestão da Produção na Indústria 4.0</b>
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Identificar os aspectos que compõe o planejamento das atividades de produção diante de decisões baseadas em ambientes simulados e informações disponibilizadas por sistemas inteligentes.</p>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Ferramentas de planejamento da atividade de produção</p> <p>Estratégia de gerenciamento e monitoramento de dados</p> <p>Elaboração de métricas quantitativas e qualitativas</p> <p>Simulação de linhas de produção</p> <p>Avaliação e validação do planejamento em relação a simulação</p> <p>Aplicação de métodos de otimização baseados em inteligencia artificial</p>
<p><b>Bibliografia:</b></p> <p>1 – CORREA, Henrique Luiz; CORREA, Carlos Alberto. <b>Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica</b>. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.</p> <p>2 – CHWIF, Leonardo; MEDINA, Afonso C. <b>Modelagem e simulação de eventos discretos: teoria e aplicações</b>. 4. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.</p> <p>3 - LOBO, Renato Nogueiro; SILVA, Damião Limeira da. <b>Planejamento e controle</b></p>

**da produção.** 1. ed. São Paulo : Érica, 2014. 120 p. (Série eixos Gestão e negócios). ISBN 9788536506708.

4 - SANTOS, Maribel Yasmina; RAMOS, Isabel. **Business Intelligence:** tecnologias da informação na gestão de conhecimento. Lisboa: FCA, 2006.

### Projeto de Conclusão de Curso

#### Objetivo:

Apresentar projeto com proposições de tecnologias da indústria digital em processo industriais, aplicando normas vigentes para trabalhos acadêmicos.

#### Ementa:

Tipos de Conhecimento

Características dos trabalhos científicos

Revisão da Literatura

Bases de dados

Normas para elaboração e formatação de Trabalhos Acadêmicos

Normas para elaboração de Artigo em publicação periódica técnica ou científica

#### Bibliografia:

1 - GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

2 - SAMPIERI, Roberto Hernández. *et al.* **Metodologia da pesquisa.** 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.

3 - SANTOS, João Almeida; PARRA FILHO, Domingos. **Metodologia científica.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

4 - PEREIRA, Maurício Gomes. **Artigos científicos:** como redigir, publicar e avaliar. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

5 - KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica:** teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 34. ed. Petrópolis: Vozes, [2015]. 1 recurso online (182p. ISBN 9788532618047 (ebook). Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/54223>. Acesso em: 14 abr. 2022.

6 - PEROVANO, Dalton Gean. **Manual de metodologia da pesquisa científica.** Curitiba: InterSaberes, 2016. 1 recurso online (384 p. ISBN 9788559720211 (ebook). Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/37394>. Acesso em: 27 jan. 2023.

## 11 CORPO DOCENTE

O corpo docente envolvido no curso é composto por seis docentes, sendo três mestres e três especialistas.

<b>Nome do docente:</b> Márcio Marques da Silva
<b>Titulação:</b> Pós-doutorado em Engenharia Mecânica (EESC-USP 2023); Doutorado em Engenharia Mecânica (EESC-USP 2015); Mestrado em Engenharia Mecânica (EESC-USP 2005); Bacharel em Ciências da Computação (UNICEP 2002);
<b>Experiência Acadêmica e Profissional:</b> SENAI-SP (2009 a 2016 e 2018 – atual) Professor de Ensino Superior na Faculdade SENAI; Tecumseh do Brasil LTDA (2003 a 2010) Departamentos de Engenharia de Processos de Usinagem e Montagem, Engenharia Industrial Avançada e Engenharia de Produtos. Volkswagen do Brasil LTDA (1996 a 2003) Departamento de Manutenção Mecânica. Tecumseh do Brasil LTDA (1993 a 1996) Departamentos de Treinamento e Manutenção. Projeto PIPE Empreendedor FAPESP (desde 2017). Startup em manufatura de perfis estruturais e componentes em material compósito reforçado por fibras sintéticas.
<b>Forma de Contratação:</b> Horista

<b>Nome do docente:</b> Luciene Cristina Chiari Déo
<b>Titulação:</b> Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais (UFSCar - 1999); Especialização em Educação (USP - 2011), Especialização em Formação à Distância (UNIP – 2019), Graduação em Gestão Empresarial (FATEC - 2017), Licenciatura Plena em Pedagogia FALC - 2016), Licenciatura Plena em Letras (UFSCar, 2005), Bacharelado em Engenharia de Materiais (UFSCar - 1995).
<b>Experiência Acadêmica e Profissional:</b> Professora de ensino técnico e aprendizagem industrial há 7 anos. Auditora especialista em Sistema da Qualidade - área placas cerâmicas e ensaios de laboratório (período de 3 anos). Analista de processos industriais de materiais cerâmicos (5 anos). Possui experiência na área de educação e formação profissional nas seguintes áreas: Gestão de Pessoas, Gestão de Processos, Metodologia do Trabalho Científico, Sistema de Gestão da Qualidade.
<b>Forma de Contratação:</b> Horista

**Nome do docente:** Paulo José Rodolpho

**Titulação:** Mestrado em Ciências na área de Projetos de Máquinas em Engenharia Mecânica (USP - 2013); Graduação em Ciência da Computação (2001); Licenciatura plena em Pedagogia (2004) e Técnico em Eletrônica (1994).

**Experiência Acadêmica e Profissional:** Professor de ensino superior há 10 anos e ensino técnico há 19 anos. Possui experiência na área de educação e formação profissional, nas seguintes áreas: Automação Industrial, Gestão de Projetos, Robótica, Microcontroladores, Tecnologia da Comunicação, Linguagem de Programação e Redes de Comunicação de Dados. Áreas de pesquisa: Projetos de Máquinas, Redes de comunicação de dados, Automação Industrial e Tecnologia Assistiva.

**Forma de Contratação:** Mensalista

**Nome do docente:** André Roberto da Silva

**Titulação:** Pós-graduação *Lato Sensu* em Indústria 4.0 pelo Centro Universitário Internacional (2020), Pós-graduação *Lato Sensu* em Automação da Manufatura pela Faculdade de Tecnologia SENAI Antonio Adolpho Lobbe – São Carlos – SP (2017), Licenciado em Física pela Universidade de São Paulo – USP (2009).

**Experiência Acadêmica e Profissional:** Docente, desde 2011 no SENAI-SP ministrando cursos correlatos à área de automação mecatrônica e eletroeletrônica, trabalhando especificamente com programação de microcontroladores, programação de computadores, eletrônica digital e analógica, programação de CLP e programação de robôs industriais. Trabalhou de 2009 a 2011 no setor de automação do SAAE de São Carlos onde atuava na implementação e manutenção de sistema de telemetria e telecomando, programando e instalando CLPs, instalando e aferindo transdutores e desenvolvendo softwares supervisórios.

**Forma de Contratação:** Mensalista

**Nome do docente:** José Sérgio Medeiros Junior

**Titulação:** Pós-Graduação *Lato Sensu* em Indústria 4.0 pelo Centro Universitário Internacional (2020), Pós-graduação *Lato Sensu* em Gestão Estratégica de Empresa pela UNICEP de São Carlos (2006); Graduado em Engenharia Elétrica, com ênfase em Eletrônica pela UNIP de Ribeirão Preto (2001); Formado em Técnico em Eletrônica pela ETEC Paulino Botelho (1992); Licenciado em Eletrônica pelo Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para as Disciplinas do Currículo da Educação Profissional de Nível Técnico do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza pela Fatec Americana (2008).

**Experiência Acadêmica e Profissional:** Docente, desde 2009, no curso de Técnico em Mecatrônica na escola SENAI - São Carlos; Docente da ETEC Paulino Botelho desde 2007; Analista de Manutenção na Tecumseh do Brasil de 2001 até 2009; Atuou em grandes empresas como a Omni Vídeo onde sua experiência o levou a NET São Carlos durante 07 anos;

**Forma de Contratação:** Mensalista

## **12 METODOLOGIA**

A metodologia empregada no curso tem como diretriz básica vincular teoria e prática. Os aspectos teóricos abordados terão como ponto de partida situações reais que sirvam de base para aplicação do conceito teórico estudado.

A concepção metodológica do curso prioriza, portanto, desenvolver competências, em que as situações de aprendizagem subsidiam tópicos teóricos que justificam a aplicação em sistemas digitalizados.

Os docentes possuem experiência profissional com vivência em processos produtivos que, aliada à visão acadêmica, propicia referenciais balizadores para inovações e proposição de soluções no âmbito da tecnologia de integração de equipamentos e sistemas digitais inteligentes.

## **13 INTERDISCIPLINARIDADE**

A prática da interdisciplinaridade no curso é imprescindível, pois as tecnologias envolvidas na digitalização e Indústria 4.0 requerem integração de equipamentos e sistemas. Os módulos específicos desenvolvem o estudo de tecnologias cuja aplicação é balizada por conceitos teóricos e fundamentos tecnológicos. Esses conceitos são demonstrados em equipamentos e infraestrutura disponibilizados nos laboratórios. Sem esta prática da interdisciplinaridade, não seria possível ministrar, com a adequação necessária, o curso proposto.

O Trabalho de Conclusão de Curso, artigo ou monografia, permitirá a interdisciplinaridade entre os módulos estudados. Em seu trabalho, o aluno deverá abordar tecnologias e sistemas estudados nos módulos, uma vez que a composição da organização curricular do curso foi concebida com este objetivo.

## **14 ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

As atividades complementares estarão vinculadas a eventos da área de automação industrial, digitalização e Indústria 4.0 como FEIMAFE (Feira de Máquinas e Ferramentas), Feira da Mecânica, Feira da Eletroeletrônica. Também fazem parte palestras de fabricantes de equipamentos para automação industrial, digitalização e Indústria 4.0 e a Jornada de Tecnológica ou Semana Inova Indústria, eventos anuais na Faculdade de Tecnologia SENAI Antonio Adolpho Lobbe.

Como a metodologia do curso prevê elo entre teoria e prática, visitas técnicas às empresas na área de automação industrial, digitalização e Indústria 4.0 podem ser programadas para que o aluno tenha acesso às tecnologias utilizadas atualmente.

Estes eventos têm a sua importância na medida em que colocam os alunos em contato com o estado da arte no que se refere a equipamentos (hardware e software) comercializados no país e, assim, fornecendo subsídios para os projetos a serem desenvolvidos pelos alunos.

## 15 TECNOLOGIA

No curso, está previsto utilizar tecnologias atreladas às soluções para digitalização de processos industriais aplicadas em laboratórios que visam simular ambiente industrial. As tecnologias estão ancoradas na utilização de máquinas, equipamentos e softwares disponíveis em conformidade com o conteúdo ministrado em cada módulo.

## 16 INFRAESTRUTURA FÍSICA

A Faculdade de Tecnologia SENAI Antonio Adolpho Lobbe conta com área de 13.680,40 m<sup>2</sup>, sendo 6.987,07m<sup>2</sup> de área construída de acordo com a distribuição a seguir.

### Prévia Geral das Dependências

<b>Dependências</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Sala de Direção	1	36
Salas de Coordenação	2	66
Sala de Professores	2	60
Sala de Café	1	26
Salas de Aula	9	434
Laboratórios	25	1.725
Sanitários	18	288
Pátio Coberto / Área de Lazer	2	190
Recepção / Secretaria Acadêmica	2	166
Sala de Reuniões	1	27
Praça de Alimentação	1	348
Auditório	1	187
Biblioteca/Pesquisa	1	130
Salas de Estudos e Áudio na Biblioteca	3	23
Sala de Apoio ao Ensino	1	23
Sala de Coordenação de Estágio	1	17

## 16.1 Laboratórios Específicos

A Faculdade possui laboratórios com estrutura que possibilita aplicar fundamentos tecnológicos ao disponibilizar máquinas, equipamentos, instrumentos e ferramentais aplicados em número adequado para integração às tecnologias previstas no perfil do curso.

Laboratórios	Área (m <sup>2</sup> )
Ajustagem	82
CAD/CAM	41
CNC - Controle Numérico Computadorizado	125
Comandos e Acionamentos	74
CP I - Controles Programáveis	72
Eletroerosão	24
Eletrônica Geral	74
Ensaio Mecânicos	62
Fresagem	75
Hidráulica	55
Informática I	35
Informática II	64
Informática III	64
Informática IV	64
Manutenção Mecânica	101
Metrologia	47
Metrologia	35
Pneumática	64
Projetos	70
Projetos II	48
Robótica/FMS	64
Soldagem	109
Tornearia	111
UpLab	128

## 16.2 Biblioteca

A biblioteca está instalada em área de 153m<sup>2</sup>. Suas dependências comportam acervo, multimídia e recursos tecnológicos. Dispõe de microcomputadores e acesso à Internet, sala de audiovisual, salas de estudo em grupo e individual, ambiente para leitura de jornais e revistas, disponibilização de conexão wireless e guarda-volumes.

Seu horário de funcionamento é de segunda à sexta, das 8h às 21h e aos sábados



das 8h30min às 14h30min.

O acervo está adequado com a bibliografia e perfil dos cursos oferecidos. Ele é composto por livros, periódicos, normas técnicas e recursos audiovisuais, quantificados na tabela a seguir:

Documentos do Acervo	Quantidade	
	Títulos	Exemplares
Livros	3692	8069
Catálogo	18	58
Dissertações	10	10
TCC – Graduação	80	80
TCCP – Pós-graduação	18	18
Normas técnicas	75	77
Obras de referência	43	113
Periódicos ( impressos)	44	1412
CD-ROM	45	77
DVD	222	653
Documentos Institucionais	216	271
Manual	11	43

### **Informatização do Acervo**

A biblioteca atualmente utiliza a Base de Dados PERGAMUM que permite pesquisa por: título, autor, assunto, editora, entidade e ano.

## **17 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO**

Considerando que a metodologia utilizada no curso prioriza desenvolver competências na busca de soluções em digitalização e Indústria 4.0, com aplicações práticas mediadas pelo docente, definiu-se que o número máximo de alunos por turma será de 20 (vinte), com vista a excelência nos resultados do processo de ensino e aprendizagem.

Para o ingresso no curso os candidatos deverão apresentar os requisitos especificados no público-alvo quanto à formação.

Caso o número de candidatos supere o número máximo de vagas, o processo de seleção será realizado por meio de:

- Análise de currículo;
- Entrevista.

## **18 SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

A avaliação e o controle de frequência são computados por módulo. Serão considerados aprovados os alunos que obtenham aproveitamento correspondente a 70% (setenta por cento) na escala de 0 a 100 de notas e, pelo menos, 75% (setenta e cinco por cento) de frequência. Os critérios de avaliação de cada módulo serão determinados pelo docente responsável e deverão constar dos programas distribuídos no início de cada módulo.

O aluno, ao final do curso, apresentará artigo ou monografia que deverá ter nota igual ou superior a 70 (setenta) na escala de 0 a 100. A entrega do trabalho está atrelada ao término do módulo Trabalho Científico.

## **19 CONTROLE DE FREQUÊNCIA**

A frequência mínima exigida em cada módulo é de 75%. Seu controle é de responsabilidade do docente registrar, em cada aula ministrada, a presença do aluno em relatório específico de cada módulo. Para isso, será utilizado Portal Educacional que o aluno tem acesso online às informações referentes à frequência e ao seu rendimento nos módulos.

## **20 TRABALHO DE CONCLUSÃO**

O trabalho de conclusão do curso pode ser apresentado em forma de monografia ou artigo científico. A elaboração dos textos deve seguir as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 14724 Trabalhos acadêmicos, NBR 6022 Artigo em publicação periódica técnica ou científica e outras normas pertinentes para a formatação do trabalho.

No caso da opção artigo científico, ele poderá ser desenvolvido em grupo composto por até quatro alunos. Se for monografia, sua elaboração ocorrerá individualmente. Em ambos os casos, o trabalho final a ser apresentado deve ser desenvolvido ao longo da realização dos módulos do curso sob orientação de docente que atue em área correlata ao tema do projeto.

O Trabalho de Conclusão será avaliado por três docentes: responsável pelo módulo Projeto de Conclusão de Curso; orientador e; convidado que deve atuar nos cursos de graduação e/ou Pós-graduação da Faculdade. A nota final será obtida a partir da

média da nota dos três avaliadores. O aproveitamento deverá ser igual ou superior a 70% (setenta por cento) na escala de 0 a 100 de notas para obter a certificação.

## 21 CERTIFICAÇÃO

Ao concluinte do curso será expedido o certificado de Especialização em Indústria Digital.

O certificado de conclusão de curso será registrado pela Faculdade, em livro próprio, destinado especificamente a esse fim e terão validade nacional conforme dispõe o § 3º, do artigo 8º, da Resolução nº 1, de 6 de abril de 2018, do Conselho Nacional de Educação.

## 22 INDICADORES DE DESEMPENHO

Os indicadores de desempenho para o curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Indústria Digital terão como parâmetro o quadro a seguir em que estão estabelecidas as metas a serem atingidas.

Indicadores de desempenho e respectivas metas.

INDICADORES DE DESEMPENHO	METAS (%)
1. Taxa de concluintes por turma	90
2. Aproveitamento médio por módulo	80
3. Frequência Média por módulo	88
4. Taxa de permanência por módulo	80
5. Média de satisfação dos clientes - participantes	91

## 23 CONTROLE DE REVISÃO

REV.	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO
01	25/11/19	Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Pós-graduação <i>Lato Sensu</i> em Indústria Digital.
02	25/11/20	Adequação dos objetivos específicos e revisão dos módulos que compõem o curso com alteração de títulos, carga horária e ementa.