



# **Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica**

## **PROJETO PEDAGÓGICO**

### **Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* Indústria 4.0**

**Vigência: Junho/2016**

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 TÍTULO: FÁBRICAS INTELIGENTES - INDÚSTRIA 4.0</b> | <b>3</b>  |
| <b>2 JUSTIFICATIVA</b>                                 | <b>3</b>  |
| <b>3 HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO</b>                      | <b>4</b>  |
| <b>4 OBJETIVOS</b>                                     | <b>5</b>  |
| 4.1 Objetivo Geral                                     | 5         |
| 4.2 Objetivo Específico                                | 6         |
| <b>5 PÚBLICO-ALVO</b>                                  | <b>6</b>  |
| <b>6 CONCEPÇÃO DO PROGRAMA</b>                         | <b>6</b>  |
| <b>7 COORDENAÇÃO DO PROGRAMA</b>                       | <b>7</b>  |
| <b>8 CARGA HORÁRIA</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>9 PERFIL PROFISSIONAL</b>                           | <b>8</b>  |
| <b>10 PERÍODO E PERIODICIDADE</b>                      | <b>8</b>  |
| <b>11 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>                        | <b>8</b>  |
| <b>12 CORPO DOCENTE</b>                                | <b>15</b> |
| <b>13 METODOLOGIA</b>                                  | <b>24</b> |
| <b>14 INTERDISCIPLINARIDADE</b>                        | <b>25</b> |
| <b>15 ATIVIDADES COMPLEMENTARES</b>                    | <b>25</b> |
| <b>16 TECNOLOGIA</b>                                   | <b>25</b> |
| <b>17 INFRAESTRUTURA FÍSICA</b>                        | <b>26</b> |
| 17.1 Áreas de acesso especiais                         | 27        |
| 17.2 Equipamentos                                      | 28        |
| 17.3 Biblioteca  | 30        |
| <b>18 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO</b>                         | <b>32</b> |
| <b>19 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO</b>                        | <b>33</b> |
| <b>20 CONTROLE DE FREQUÊNCIA</b>                       | <b>33</b> |
| <b>21 TRABALHO DE CONCLUSÃO</b>                        | <b>34</b> |
| <b>22 CERTIFICAÇÃO</b>                                 | <b>34</b> |
| <b>23 INDICADORES DE DESEMPENHO</b>                    | <b>34</b> |
| <b>24 RECEITAS E DESPESAS</b>                          | <b>35</b> |
| <b>25 RELATÓRIO CIRCUNSTANCIADO</b>                    | <b>35</b> |
| <b>26 HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES</b>                     | <b>35</b> |

## 1 TÍTULO: FÁBRICAS INTELIGENTES - INDÚSTRIA 4.0

O curso de Especialização em Fábricas Inteligentes-Indústria 4.0 está inserido na área de Conhecimento Tecnológico da Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica e será oferecido na modalidade presencial.

## 2 JUSTIFICATIVA

O curso de especialização - Fábricas Inteligentes-Indústria 4.0, complementa a formação profissional oferecida pelos cursos de graduação nas áreas de mecânica, processos de fabricação, mecatrônica, automação e de outras áreas afins. A utilização dos diversos *softwares* e metodologias de integração e gestão de sistemas de produção baseados na automação da manufatura, com robôs, utilização da Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT) apresenta-se como uma 4ª revolução industrial no mundo. No Brasil esta 4ª Revolução Industrial surge como um cenário novo que carece da formação de profissionais com esta visão de integração de sistemas e *softwares*, que confirmam aos processos produtivos a conectividade com as demandas externas do mercado, de forma ágil e precisa, para atender a uma nova realidade que se impõe na indústria mundial e na brasileira como um fator crítico para a competitividade e inovação nas diversas áreas da indústria.

O curso trará como principais benefícios aos seus alunos a oportunidade de conceber, modelar, simular, validar e fundamentar suas soluções de integração dos equipamentos em células de manufatura com requisitos de produção, utilizando *softwares* de última geração.

A região do grande ABC, onde está inserida a Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica, possui um parque industrial onde se concentram as principais montadoras de veículos do país, assim como as indústrias satélites fornecedoras de autopeças e indústrias que utilizam processos contínuos. Essas indústrias representam um campo de trabalho importante, senão o mais significativo do país, para especialistas nesta área do curso.

Além da área industrial, a região é provida de diversas instituições de ensino pública e privada, que absorvem especialistas para atuar na formação profissional de adultos e jovens, em cursos de graduação, cursos técnicos e cursos profissionalizantes.

### **3 HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO**

A Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica está sediada na Escola SENAI “Armando de Arruda Pereira” que atua com mecatrônica desde 1992, para contribuir com o esforço de modernização das indústrias nacionais e fazer frente à crescente competitividade gerada pela globalização da economia, sendo considerada em nível nacional e internacional uma referência como um Centro de Automação da Manufatura Mecatrônica.

A Escola SENAI “Armando de Arruda Pereira”, foi inaugurada em 1952, na Cidade de São Caetano do Sul - SP. Durante esses anos de existência tem desenvolvido seu trabalho educacional com o objetivo de proporcionar aos seus alunos um desenvolvimento pleno e sadio e, ao mesmo tempo, o acesso aos conhecimentos necessários à sua atuação na sociedade.

No período de 1952 a 1988, atuou na área da Cerâmica, preparando profissionais para o mercado ceramista. Em 1989, as atividades na área de Cerâmica, passaram a ser desenvolvido pela Escola SENAI “Mário Amato” em São Bernardo do Campo - SP. Após ampla reforma das instalações, a unidade escolar passou a atuar na área de Mecatrônica em 1991.

Como fruto de arrojado convênio com o governo do Japão, no período de 1990 a 1995, graças à tecnologia recebida por meio da JICA – “Japan International Cooperation Agency”, organismo do governo japonês responsável pela integração e execução da cooperação técnica com países em desenvolvimento, houve a transferência de avançada tecnologia na área da Automação da Manufatura – Mecatrônica.

No período de 1998 a 2000 a Mantenedora (SENAI) firmou um segundo convênio de Cooperação Técnica com a JICA, com o objetivo de transferir tecnologia na área de robótica, o qual resultou na implantação de um laboratório de robótica.

Devido ao pleno êxito obtido já no primeiro convênio com o Japão, a JICA reconheceu que a unidade possuía todas as condições de realizar Programas de Treinamento para Terceiros Países – TCTP (*Third Countries Training Program*) oferecidos a participantes de treze países da América Latina, resultando, portanto, na terceira parceria SENAI-JICA.

A parceria SENAI-JICA resultou num investimento de 16 milhões de dólares na Escola, dotando esta unidade com avançadas ferramentas tecnológicas para uso nos processos de automação da manufatura.

A Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica se insere na estrutura organizacional do SENAI – Departamento Regional de São Paulo, é responsável pela coordenação e execução do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial e teve o seu credenciamento autorizado pela Portaria MEC Nº 855, de 11 de setembro de 2013, publicada no DOU nº 177 – páginas 8/9 – Seção 1 de 12.09.2013. O referido curso teve renovado seu reconhecimento pela Portaria MEC/SERES Nº 155 de 04.04.2013, publicada no DOU nº 65 – páginas 28/29 – Seção 1 de 05.04.2013.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo Geral**

O curso tem como objetivo geral suprir o mercado de trabalho, tanto na área da indústria como na área acadêmica, formando especialistas com uma visão atualizada das tecnologias disponíveis no mercado com relação à manufatura avançada, fábricas inteligentes, também designadas como Indústria 4.0 pelo fato de ser considerada a 4ª revolução industrial ocorrida na história.

## 4.2 Objetivo Específico

Oferecer aos especialistas da área os subsídios para integrar *hardwares* e conectá-los às redes, permitindo assim que as células de manufatura automatizadas adquiram uma “inteligência” que lhes permita gerenciar seu *mix* de produção em sintonia com as demandas de mercado, gerando os pedidos de insumos para atender a demanda de produção, permitindo a rastreabilidade do produto no sistema produtivo e controlando seu ciclo de produção de forma autônoma.

## 5 PÚBLICO-ALVO

Portadores de diploma de curso superior na área de mecânica, elétrica, eletrônica, mecatrônica, automação e áreas correlatas.

## 6 CONCEPÇÃO DO PROGRAMA

A manufatura tem nas novas tecnologias um forte aliado para o desenvolvimento de processos produtivos inovadores e competitivos, utilizando a automação da manufatura onde se integram robôs, sistemas de visão, redes industriais, controladores programáveis, sistemas supervisórios, sensores diversos, internet das coisas (IoT- *Internet off Things*), redes de comunicação, software de gestão, com o foco no desenvolvimento de processos produtivos de alto desempenho, com atributos de auto-gestão, inteligência e conectividade com a nuvem, recebendo e enviando dados e conectada com a demanda do mercado.

A utilização de *softwares* diversos confere ao sistema produtivo a capacidade de autogestão, conectividade, e reprogramação do *mix* de produção, justificando a denominação de *smart factories*, o programa do curso oportuniza ao aluno o conhecimento destas tecnologias e a utilização de *softwares*, que permitem inserir o egresso neste novo cenário da 4ª revolução industrial.

A vinculação entre teoria e prática, aspecto fundamental na metodologia adotada no curso, será praticada por meio de aulas expositivas, bem como pelo

desenvolvimento de atividades em laboratórios com equipamentos industriais e didáticos adquiridos com recursos próprios da instituição por meio de parcerias com empresas da área de robótica, automação e *software*.

O ambiente escolar é impregnado do que se tem como estado da arte em tecnologia, e em células automatizadas de produção. As soluções de robótica, de automação e de conectividade utilizadas pelos fabricantes que atuam no mercado servem como base inspiradora para a proposição de novas soluções na concepção e programação de células de manufatura inteligentes. A Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica, por meio de seus recursos tecnológicos, máquinas e equipamentos, bem como de seu qualificado corpo docente, constitui-se num ambiente propício à inovação e desenvolvimento do potencial de seus alunos.

## **7 COORDENAÇÃO DO PROGRAMA**

A coordenação do programa está sob a responsabilidade do engenheiro Cláudio Luís Magalhães Fernandes, mestre em Engenharia Mecânica pela UNISANTA em 2012, pós-graduado em automação industrial e em pedagogia, atua na área de projetos desenvolvendo e atuando na integração de sistemas para automação, inteligência artificial e redes neurais desde 1998. Atua na Instituição desde 2007 em regime de tempo integral.

## **8 CARGA HORÁRIA**

A carga horária é distribuída entre as disciplinas que compõem o curso e desenvolvem atividades de forma a atender a concepção do programa. Na organização curricular temos disciplinas que desenvolvem atividades práticas, individuais, em grupo, dentro e fora da sala de aula notadamente no desenvolvimento do trabalho de conclusão do curso. A carga horária de 360 horas atende todas essas atividades em sala de aula e em laboratórios.

A metodologia empregada busca um balanço entre as exposições teóricas dialogadas e atividades práticas em sala de aula desenvolvidas individualmente e

em pequenos grupos, considerando-se ainda como fundamental o tempo utilizado fora de sala de aula para consolidar os conhecimentos e conceitos por meio de pesquisas bibliográficas, desenvolvimento de listas de exercícios e elaboração do trabalho de conclusão do curso.

## **9 PERFIL PROFISSIONAL**

Especialista em integrar por meio de redes industriais de controle, robôs, células de manufatura automatizadas, criando a conectividade ao mercado externo por meio da Internet das Coisas (IoT- *internet off Things*), adequando seu desempenho, gerindo a produção e as operações das células, sincronizando variáveis de entrada e saída dos sistemas e rastreando o produto no processo produtivo.

## **10 PERÍODO E PERIODICIDADE**

O curso será ofertado em disciplinas/módulos de 30 horas e serão ministrados aos sábados em período integral e/ou durante a semana das 19 às 22h, desenvolvido em três semestres letivos.

## **11 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

As disciplinas/módulos que compõem o curso, com respectivas cargas horárias estão descritas na tabela 1.



**Tabela 1 - Organização Curricular**

| Semestre | Disciplina / Módulo |   | C.H.<br>(horas) |
|----------|---------------------|---|-----------------|
| 1º       | MTCI                | Metodologia Científica                                | 30              |
|          | LPF                 | Lógica de Programação – Ferramentas                   | 30              |
|          | LPA                 | Lógica de Programação – Aplicação                     | 30              |
|          | PESR                | Programação Estruturada e Parametrizada de Robôs      | 30              |
| 2º       | PSCM                | Programação e Integração de Sistemas de Controle      | 30              |
|          | IARE                | Integração com Automação em Rede                      | 30              |
|          | SRAP                | Sensorização e Rastreabilidade de Produto na Produção | 30              |
|          | VICV                | Virtualização de Células e Comissionamento Virtual    | 30              |
| 3º       | IASS                | Sistemas de Supervisão e Interface Homem-Máquina      | 30              |
|          | IOT                 | Internet das Coisas (IoT)                             | 30              |
|          | SGPR                | Sistemas de Gestão da Produção ( M E S )              | 30              |
|          | ASF                 | Aplicação da <i>Smart Factory</i>                     | 30              |

Fonte: Dados do Autor

## Aproveitamento de estudos

Nos cursos de pós-graduação e extensão universitária, ofertados por esta instituição temos a prática interdisciplinar e a possibilidade de aproveitamento de estudos considerando as áreas afins, os conteúdos, as cargas horárias, obedecendo ao procedimento de análise de aproveitamento de estudos já aplicado na instituição.

## Ementas e Bibliografia para as disciplinas:

### Metodologia Científica

A disciplina/módulo oferecerá aos alunos elementos que contribuam para a compreensão dos fundamentos científicos: sua natureza, métodos, leis e teorias, bem como, o uso do método científico na construção do conhecimento, na solução de problemas, no estabelecimento de modelos e no levantamento de hipóteses.

### **Bibliografia:**

ANDRADE, Maria Margarida de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

BASTOS, Lilia da Rocha et al. **Manual para elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses, dissertações e monografias.** 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MATTAR NETO, João Augusto. **Metodologia científica na era da informática**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

### **Lógica de Programação – Ferramentas**

Capacitar o aluno em lógica de programação. O aluno irá desenvolver a capacidade de desenvolver algoritmos, criar sequências lógicas, estruturar programas, documentar e sistematizar lógicas, elaborar desenhos esquemas e diagramas, implementar algoritmos.

#### **Bibliografia:**

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

LEE, Richard C.; TEPFENHART, William M. **UML e C++: guia prático de desenvolvimento orientado a objeto**. São Paulo: Makron Books, 2001.

MEDINA, Marco; FERTIG, Cristina. **Algoritmos e programação**. São Paulo: Novatec, 2008.

### **Lógica de Programação – Aplicação**

Capacitar o aluno aplicar lógica de programação. O aluno irá desenvolver a capacidade de desenvolver programas, aplicar algoritmos em softwares de programação, testar e analisar programas em sistemas, executar interfaceamento entre software e hardware.

#### **Bibliografia:**

LEE, Richard C.; TEPFENHART, William M. **UML e C++: guia prático de desenvolvimento orientado a objeto**. São Paulo: Makron Books, 2001.

MEDINA, Marco; FERTIG, Cristina. **Algoritmos e programação**. São Paulo: Novatec, 2008.

MORAES, Cicero C. M.; CASTRUCCI, Plínio B. L. **Engenharia de Automação Industrial**. São Paulo: LTC, 2006.

OLIVEIRA, Jayr F.; MANZANO, José A. N. G. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. São Paulo: Érica, 2014.

### **Programação Estruturada e Parametrizada de Robôs**

Capacitar o aluno no processo programação de sistemas robóticos de maneira estruturada e parametrizada. O aluno irá desenvolver a capacidade de criar programas e subprogramas, definir tipos de trajetórias, manipular variáveis de dados e variáveis de posição, criar sistemas de referências e criar sequências lógicas.

#### **Bibliografia:**

ROMANO, Vitor Ferreira. **Robótica Industrial**: aplicação na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 256 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005. 368 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Robótica Industrial 1**: modelagem, utilização e programação. São Paulo: Baraúna, 2010. 494 p.

### **Sensorização e Rastreabilidade de Produto na Produção**

Capacitar o aluno no processo de sensorização e rastreabilidade de produto na produção utilizando sensores, sistemas de visão e identificação por rádio frequência (RFID). O aluno irá desenvolver a capacidade programar sistema de visão, definir parâmetros para sistema de visão, utilizar de sistema de visão para tomada de decisões na programação, programar sistema de RFID, definir parâmetros e processo a serem executados através de RFID, utilizar RFID para tomada de decisão, conhecer sensoriamento de célula produtiva, rastrear produto dentro da produção.

#### **Bibliografia:**

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Processamento de imagens digitais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 509 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Robótica Industrial 1**: modelagem, utilização e programação. São Paulo: Baraúna, 2010. 494 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005. 368 p.

### **Virtualização de Células e Comissionamento Virtual**

Capacitar o aluno no processo programação de sistemas robóticos de maneira virtual, comissionar células virtualmente e virtualizar células para programação. O aluno irá desenvolver a capacidade criar células produtivas com robôs, programas

de robô, análise de colisão, análise de interferências de processo em ambiente virtual, comissionar processo produtivo.

#### **Bibliografia:**

ROMANO, Vitor Ferreira. **Robótica Industrial**: aplicação na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 256 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005. 368 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Robótica Industrial 1**: modelagem, utilização e programação. São Paulo: Baraúna, 2010. 494 p.

#### **Programação e Integração de Sistemas de Controle**

Capacitar o aluno no processo programação de sistemas de controle para integração de sistemas industriais. O aluno irá desenvolver a capacidade de programar sistemas de controle, integrar controle com sistema robótico, desenvolver tratamento de alarmes de processo.

#### **Bibliografia:**

FONSECA, Marcos de Oliveira; SEIXAS FILHO, Constantino; BOTTURA FILHO, João Aristides. **Aplicando a norma IEC 61131 na automação de processos**. São Paulo: ISA Distrito 4, 2008. 568 p.

ROSÁRIO, João Mauricio. **Automação Industrial**. São Paulo: Baraúna, 2009. 514 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005. 368 p.

#### **Integração com Automação em Rede**

Capacitar o aluno no processo de integração com automação em rede para sistemas industriais. O aluno irá desenvolver a capacidade de comunicar sistemas de automação via rede industrial, integrar sistemas de automação com sistema robótico via rede, criar comunicação entre sistemas de automação e robô, criar comunicação com sistemas remotos e periféricos.

#### **Bibliografia:**

FONSECA, Marcos de Oliveira; SEIXAS FILHO, Constantino; BOTTURA FILHO, João Aristides. **Aplicando a norma IEC 61131 na automação de processos**. São Paulo: ISA Distrito 4, 2008. 568 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Automação Industrial**. São Paulo: Baraúna, 2009. 514 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005. 368 p.

### **Sistemas de Supervisão e Interface Homem-Máquina**

Capacitar o aluno no processo de integração da automação com sistemas de supervisão. O aluno irá desenvolver a capacidade de integrar sistemas de automação utilizando sistema de supervisão, supervisionar sistema produtivo, criar interfaces homem-máquina, obter dados de produção e de processo.

#### **Bibliografia:**

ROSÁRIO, João Maurício. **Automação Industrial**. São Paulo: Baraúna, 2009. 514 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005. 368 p.

FONSECA, Marcos de Oliveira; SEIXAS FILHO, Constantino; BOTTURA FILHO, João Aristides. **Aplicando a norma IEC 61131 na automação de processos**. São Paulo: ISA

Distrito 4, 2008. 568 p.

### **Internet das Coisas (IoT)**

Capacitar o aluno no processo de integração de Internet das Coisas com sistemas industriais. O aluno irá desenvolver a capacidade de comunicar sistemas mobile com uma planta industrial, desenvolver aplicativo mobile, tratar dados de planta industrial com utilizando equipamento mobile, gerenciar processo utilizando os conceitos de internet das coisas.

#### **Bibliografia:**

MANZANO, José Augusto Navarro Garcia. **Algoritmos; logica para desenvolvimento de programação de computadores**. 27. ed. São Paulo: Erica, 2014. 328 p. DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **Java: como programar**. 8. ed. São Paulo: Bookman, 2010.

MANZANO, José Augusto Navarro Garcia. **Java 8; programação de computadores, guia pratico de introdução, orientação e desenvolvimento**. São Paulo: Erica, 2014. 384 p

MONK, Simon. **Projetos com Arduino e Android; use seu smartphone ou tablet para controlar o arduino**. Porto Alegre: Bookman, 2013. 202 p.

### **Sistemas de Gestão da Produção ( M E S )**

Capacitar o aluno em sistemas de gerenciamento de atividades de produção. O aluno irá desenvolver a capacidade de implementar sistemas para apoio a manufatura, elaborar índices de produtividade de máquinas (OEE – *Overall Equipment Effectiveness*), analisar métricas e desempenho da produção, acompanhar e analisar paradas, ritmo de produção e retrabalho.

#### **Bibliografia:**

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas.

MARTINS, Petrônio G, LAUGENI, Fernando P.. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva.

CORREA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N., CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas.

### **Aplicação da Smart Factory**

Capacitar o aluno na utilização de robô em processo de soldagem, entendimento da inserção no contexto dos processos robotizados, seguindo os padrões e normas nacional e internacional. O aluno irá desenvolver a capacidade de programar o robô para realizar a soldagem, garantir homogeneidade e desempenho na soldagem robotizada. Compreender a dinâmica de uma célula robotizada, para fundamentar o entendimento e aplicações nas células de soldagem robotizada.

#### **Bibliografia:**

ROSÁRIO, João Maurício. **Automação Industrial**. São Paulo: Baraúna, 2009. 514 p.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005. 368 p.

FONSECA, Marcos de Oliveira; SEIXAS FILHO, Constantino; BOTTURA FILHO, João Aristides. **Aplicando a norma IEC 61131 na automação de processos**. São Paulo: ISA Distrito 4, 2008. 568 p.

## 12 CORPO DOCENTE

O corpo docente envolvido no curso será composto por nove professores, sendo cinco mestres em diferentes áreas de estudo, três especialistas com ampla experiência na área, e um doutor também com experiência na área do curso, conforme descreve a tabela 2.

**Tabela 2 – Corpo Docente**

| Docente                        | Disciplina/Módulo  | Titulação    | Regime de Contratação |
|--------------------------------|--|--------------|-----------------------|
| Julio Cesar de Almeida Freitas | - Programação Estruturada e Parametrizada de Robôs   | Mestre       | Integral              |
| Fabiano Luiz Campos            | Sensorização e rastreabilidade de produto na produção<br>Sistemas de Supervisão e Interface Homem-Máquina<br>Internet das Coisas (IoT)<br>Sistemas de Gestão da Produção ( M E S )<br>Aplicação de Smart Factory | Especialista | Integral              |
| Flávio da Cruz                 | Programação e Integração de Sistemas de Controle<br>Virtualização de Células e Comissionamento Virtual<br>Aplicação de Smart Factory   | Mestre       | Integral              |
| Elisabeth Aparecida Jordão     | Metodologia Científica   | Mestre       | Integral              |
| Dagoberto Gregório             | Virtualização de Células e Comissionamento Virtual   | Mestre       | Integral              |
| Ricardo Janes                  | Integração com Automação em Rede<br>Sistemas de Supervisão e Interface Homem-Máquina   | Doutor       | Parcial               |
| Daniel Otávio Tambasco Bruno   | Lógica de Programação – Ferramentas<br>Lógica de Programação – Aplicação<br>Internet das Coisas (IoT)  | Mestre       | Integral              |
| Paulo Sebastião Ladivez        | Internet das Coisas (IoT)  | Especialista | Integral              |
| Célio Marcio Monari            | Sistemas de Gestão da Produção ( M E S )   | Especialista | Parcial               |

Fonte: Dados do Autor

### Currículo do Corpo Docente

Júlio Cesar de Almeida Freitas

**Titulação:** Mestre

**Formação Acadêmica:**

2000 - 2004

Mestre em Automação e Robótica

Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP.

Título: “Concepção, Projeto e Implantação de Células Automatizadas utilizando conceitos de programação Off-Line de Robôs”.

1997 - 1998

Especialista em Programa Especial de Formação de Docentes

Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP

Título: “Projeto Pedagógico de Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial”

1985 – 1991

Graduação – Engenharia Mecânica

Faculdade de Engenharia Industrial – FEI

Título: Engenheiro Mecânico Pleno

**Atuação Profissional:**

1995 – Atual

Professor de Projeto em sistema integrado, Simulação (Pós Graduação Lato Sensu).

Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica

Professor de Robótica

Escola SENAI “Armando de Arruda Pereira”

Professor de Robótica

1991 - 1995

Engenheiro Mecânico

TALUSI Indústria Metalúrgica Ltda.

Responsável pela área de Métodos e Processo de fabricação em Usinagem. Responsável pela Implantação do Departamento de métodos e processo, estudo de Tempos, Cronoanálise. Implantação de Células de Produção, Implantação do Sistema de Gestão de Qualidade Séries ISO 9000. Estruturação e Implantação do departamento de CAD-CAM.

**Elisabeth Aparecida Jordão**

**Titulação:** Mestre

**Formação Acadêmica:**

2002 – 2004

Mestre em Administração

Centro Universitário FIEO

Título – Mestre em Administração

2006 – 2007

Pedagogia

Centro Universitário Claretiano

Título - Pedagoga

1999

Programa Especial de Formação Pedagógica

Universidade Metodista de São Paulo



1980 - 1984      Título - Licenciatura Plena em Matemática  
Curso de Matemática  
Fundação Santo André  
Bacharel em Matemática

**Atuação Profissional:**

2002 – Atual      Professora de Gestão Estratégica de Pessoas -  
(Graduação)  
Professora de Sistemas da Qualidade (Técnico e FIC).  
Coordenadora de Estágio  
Coordenadora do Sistema de Gestão da Qualidade  
(Auditora da ISO 9001 e ISO 14001).  
Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica e Escola  
SENAI “Armando de Arruda Pereira”  
Auditora do PSQT – Prêmio SESI de Qualidade de vida no  
Trabalho.  
Professora responsável pela área de Gestão de Recursos  
Humanos do Curso Técnico em Gestão de Processos  
Industriais (TGPI).  
Escola SENAI “Carlos Pasquale”

2008 – 2012      Professora do Curso de Administração Geral na  
Faculdade Interação Americana – FAINAM, nas seguintes  
disciplinas:  
Administração de Recursos Humanos  
Empreendedorismo  
Supervisão de Estágio  
Matemática Básica  
Ética  
Banca de TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

**Fabiano Luizon Campos**

**Titulação:** Especialista

**Formação Acadêmica:**

2012 – 2013      Especialista em Engenharia de Sistemas

- Escola Superior Aberta do Brasil  
Título: “Ambiente de Desenvolvimento Integrado para Linguagem C++”
- 2009 - 2010  
Graduação - Programa Especial de Formação Pedagógica Para Formadores de Educação Profissional  
Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL  
Título: “Aula Interdisciplinar – Aula Motivadora”.
- 1997 - 2002  
Graduação – Engenharia de Controle e Automação  
Universidade Braz Cubas  
Título: “Controle Cinemático de um Robô Didático”

**Atuação Profissional:**

- 2008 – Atual  
Professor de Linguagem de Programação e Robótica  
Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica
- 2009 – Atual  
Professor de Projetos do Curso Técnico de Mecatrônica  
Escola SENAI “Armando Arruda Pereira”

**Flavio da Cruz**

**Titulação:** Mestre

**Formação Acadêmica:**

- 2013 - 2015  
Mestrado profissional em Engenharia Mecânica - Automação Industrial. UNITAU, Brasil.  
Título: Comissionamento Virtual: Ferramenta de validação de programas de sequências automatizadas de manufatura.
- 2009 – 2011  
Especialista em Automação Industrial  
Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica  
Título: “Comissionamento de um mecanismo virtual através do padrão de comunicação OPC”.
- 2000 – 2004  
Graduação – Tecnologia em Mecatrônica  
Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica

**Atuação Profissional:**

- 2009 - Atual  
Professor de Controlador Programável e Automação e Controle

|              |   |
|--------------|---|
| 2009 – Atual | Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica<br>Professor de Tecnologia de Comunicação, Controlador Programável e Projetos no Curso Técnico de Mecatrônica. Escola SENAI “Armando Arruda Pereira”.   |
| 2003 - 2009  | SENAI Mercedes Benz - Técnico de Ensino<br>Docente no curso técnico das disciplinas: Automação industrial, Tecnologia mecânica, Controlador Programável. Intercâmbio com centro de formação profissional da Mercedes Benz em Sindelfingen na Alemanha |
| 2001 - 2003  | DIRETHA Distribuidora SANDVIK- técnico de produtos<br>Desenvolvimento de ferramentas especiais para usinagem<br>Elaboração de propostas comerciais. Assistência técnica nos setores de autopeças e ferramentaria.                                     |

### **Ricardo Janes**

**Titulação:** Doutor

#### **Formação Acadêmica:**

|              |   |
|--------------|---|
| 2015 - Atual | Doutorado em Engenharia Elétrica<br>Universidade de São Paulo, USP, Brasil.<br>Título: Proposição de um algoritmo para identificação biométrica de pessoas baseado nos padrões de veias das mãos.<br>Orientador: Prof. Dr. Augusto Ferreira Brandão Júnior. |
| 2006 - 2009  | Mestrado em Engenharia Elétrica (Conceito CAPES 6)<br>Universidade de São Paulo, USP, Brasil.<br>Título: Estudo sobre sistemas de segurança em instalações elétricas automatizadas, Ano de Obtenção: 2009.<br>Orientador: Augusto Ferreira Brandão Júnior.  |
| 2007 – 2008  | Graduação em Pedagogia para Formadores da Educação Profissional.<br>Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL, Brasil.<br>Título: Influência do ambiente físico na qualidade de   |

- ensino.
- 1998 – 2004 Orientador: Conceição Aparecida Kindermann.  
Graduação em Engenharia Elétrica.  
Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros, FEI, Brasil.  
Título: Sistema de teste de vida útil de motores utilizando análise de Weibull.  
Orientador: Maria Claudia Ferrari de Castro.  
Bolsista do(a): Itaú Tecnologia S/A, ITAUTEC, Brasil.
- 1991 – 1994 Curso técnico/profissionalizante.  
E T E Júlio de Mesquita, ETE, Brasil.

**Atuação Profissional:**

- 2005 - Atual Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica  
Escola SENAI “Armando de Arruda Pereira” (CFP 1.23)  
Cargo: Professor de Ensino Superior  
Disciplinas ministradas durante a carreira no curso superior: Redes Industriais, Sistemas Supervisórios, Microcontroladores, Controladores Lógicos Programáveis, Máquinas Elétricas, Eletropneumática, Projetos.  
Disciplinas ministradas na pós-graduação: Eletropneumática e Eletrônica Geral.
- 2008 – 2010 UNIBAN – Universidade Bandeirante de São Paulo  
Cargo: Professor Adjunto dos cursos de Engenharia Elétrica, Telecomunicações e Mecatrônica.  
Disciplinas ministradas: Eletromagnetismo, Controle e Eletropneumática.
- 2000 - 2005 ARNO Eletrodomésticos  
Cargo: Técnico em Eletrônica
- 1996 - 2000 MANSERV Montagem e Manutenção LTDA.  
Cargo: Técnico em Eletrônica

**Daniel Otávio Tambasco Bruno**

**Titulação:** Mestre

### **Formação Acadêmica:**

- 2011 - 2013      Mestre em Engenharia da Informação  
Fundação Universidade Federal do ABC  
Título: “Algoritmos Computacionais baseados em coeficientes Curvelet aplicados na descrição de textura em mamogramas”.
- 2008 – 2012      Especialista em Formação em Educação a Distância  
Universidade Paulista - UNIP  
Título: “Implantação e Avaliação do ambiente virtual de aprendizagem Moodle em uma escola de ensino fundamental e médio.”
- 1999 – 2003      Graduação - Analista de Sistemas  
Universidade Paulista - UNIP

### **Atuação Profissional:**

- 2009 – Atual      Professor de Linguagem de Programação  
Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica
- 2009 – Atual      Professor de Linguagem de Programação e Tecnologia de Comunicação do curso técnico de Mecatrônica  
Escola SENAI “Armando Arruda Pereira”.

### **Celio Marcio Monari**

#### **Titulação: Especialista**

#### **Formação Acadêmica:**

- 2012 – atual      Mestrando em Ensino História e Filosofia das Ciências Matemáticas Universidade Federal do ABC.  
Título: Processos Reflexivos de um Planejamento escolar
- 2005 – 2007      Especialista em Gestão e Administração Escolar na Área de Educação -Universidade Cidade de São Paulo, Unicidade  
Título: “Avaliação Institucional da Escola SENAI– Frederico Jacob”.
- 1998 – 2002      Graduação Tecnologia Mecânica, Processos de Produção  
Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC  
Título: Instalação e Manutenção de Máquinas.

**Atuação Profissional:**

|              |  |
|--------------|--|
| 2009 – Atual | Professor de Ensino Superior<br>Professor de: Processos de Usinagem; Tecnologia Mecânica Aplicada; Administração Industrial e Gestão da Produção -Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica, Escola SENAI Armando de Arruda Pereira. |
| 2005 – 2009  | Instrutor de Manutenção de Máquinas e Equipamentos<br>Instalação e Manutenção de Máquinas<br>Escola SENAI Frederico Jacob  |
| 2003 – 2005  | Instrutor de Usinagem<br>Processos de Usinagem em Máquinas Convencionais e a CNC Escola SENAI Morvan Figueiredo  |
| 1998 – 2003  | Técnico em Manutenção e Instalação de Máquinas Gráficas Editora Abril S/A  |
| 1995 – 1998  | Mecânico de Manutenção de Máquinas Manutenção e Instalação de Máquinas de Cigarros Souza Cruz S/A  |

**Dagoberto Gregório**

**Titulação:** Mestre

**Formação Acadêmica:**

|              |   |
|--------------|---|
| 2013 – Atual | Doutorando em Engenharia Mecânica (conceito CAPES 7) Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil   |
| 2005 – 2006  | Mestrado em Engenharia Mecânica (conceito CAPES 7) Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil<br>Título:” Uma Contribuição da Automação no Desenvolvimento de Solução Hospitalar para Pacientes Obesos e Inertes”, Ano Obtenção 2007. |
| 1999 – 2000  | Especialista em Programa Especial de Formação de Docentes Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP   |
| 1980 – 1985  | Graduação em Engenharia Mecânica. Fundação Armando Alvares Penteado, FAAP, Brasil.  |

### **Atuação Profissional:**

- 2006 – Atual      Docente do Curso de Pós Graduação em “Projeto, Manufatura e Análise de Engenharia – CAD/ CAM/ CAE” Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica  
Disciplinas ministradas: Modelamento Tridimensional Sólido, Modelamento Tridimensional Superfície, Montagem de Conjuntos, Modelamento Tridimensional do Produto, Automatização do Modelamento do Produto, Simulação e Análise do Protótipo Digital, Simulação e Análise de Engenharia, Simulação e Análise para Otimização do Produto.
- 2001 – Atual      Docente do Curso de “Graduação em Tecnologia Mecatrônica” Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica- Disciplinas ministradas: Desenho Técnico, Tecnologia dos Materiais, Desenho e Manufatura Auxiliado por Computador em Modelamento Sólido, Montagem de Conjunto, Cinemática e Análise Estrutural.
- 1993 – 2001      Docente do Curso “Técnico Mecânico”  
Escola SENAI Roberto Simonsen Disciplinas ministradas: Projeto em Sistemas CAD, Sistemas da Qualidade, Sistemas de Manutenção, Tecnologias de Fabricação e Elementos de Máquinas.
- 1998 – 1999      Docente do Curso “Técnico Mecânico”  
Centro Est. de Educação Tecnológica Paula Souza, CEETEPS -Disciplinas ministradas: Projetos em CAD, Ensaio Mecânicos e Mecanográficos e Processos de Fabricação.
- 1994                Gerente de Engenharia  
All States do Brasil
- 1991 – 1993      Gerente da Qualidade  
Lancer Soldas Ltda.

1985 – 1992                      Engenheiro Mecânico  
Eutectic Castolin – EIM Eutectic Indústrias Metalúrgicas  
Ltda.

**Paulo Sebastião Ladivez**

**Titulação:** Especialista

**Formação Acadêmica:**

1984                              Engenheiro Eletricista, modalidade eletrônica e  
eletrotécnica pela Universidade de Mogi das Cruzes

2.013                              Especialista em Sistemas e Tecnologias de Informação  
pela Universidade Federal do ABC.

**Atuação Profissional:**

1985 -1990                      Empresa Rohm Indústria Eletrônica Ltda. (), como  
Engenheiro Eletrônico no setor de projetos e manutenção.

1990 –1992                      Assistente Técnico de Direção na área de equipamentos  
médicos na Secretária de Estado da Saúde de São Paulo.

2003 –atual                      Na Escola SENAI “Armando de Arruda Pereira” atuando  
nas disciplinas de Projeto e Microcontroladores  
(Tecnologia e Pós-graduação).

## 13 METODOLOGIA

A metodologia empregada tem como diretriz básica a vinculação entre teoria e prática. Os aspectos teóricos que serão abordados terão como ponto de partida as situações reais que sirvam de base para aplicação do conceito teórico a ser estudado.

A concepção metodológica do curso prioriza, portanto, a teorização, onde os “cases” subsidiam os tópicos teóricos, situando-lhes e justificando lhes a aplicação em sistemas automatizados reais já implementados e aprovados na prática. A exposição desta experiência adquirida por docentes, que além da visão acadêmica possuem a vivência no chão de fábrica, se caracteriza como uma metodologia que propõe



referenciais balizadores para inovações e proposição de novas soluções no âmbito da tecnologia de projeto de ferramentas voltados à indústria 4.0.

## **14 INTERDISCIPLINARIDADE**

A prática da interdisciplinaridade viabiliza o projeto de ferramentas utilizando a manufatura digital, pois todos os conceitos fundamentais são adaptados e integrados aos *softwares* de última geração. Esses conceitos são demonstrados em aulas expositivas utilizando aplicativos sempre que possível, disponibilizados nos laboratórios. Assim sem a prática da interdisciplinaridade não haveria possibilidade de ministrar com a adequação necessária o curso Indústria 4.0 – Fábricas inteligentes.

A prática da interdisciplinaridade deve ter seu auge na confecção do trabalho de conclusão do curso, onde no trabalho de conclusão, mesmo que abordando uma proposta específica, o aluno deverá lançar mão dos conceitos estudados em disciplinas específicas, dos *softwares* que suportam a Indústria 4.0.

## **15 ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

As atividades complementares ocorrem vinculadas a eventos relacionados à área da mecatrônica como feiras e congressos. São promovidas também palestras de fornecedores de *softwares* para a área da Indústria 4.0 – Fábricas Inteligentes na Semana Tecnológica da Faculdade.

Esses eventos têm a sua importância na medida em que colocam os alunos em contato com o estado da arte no que se refere aos *softwares* utilizados na área, subsidiando projetos e o próprio trabalho de conclusão do curso.

## **16 TECNOLOGIA**

O curso se desenvolverá de forma totalmente presencial. Existe a disponibilidade de seis laboratórios equipados em conformidade com o conteúdo ministrado em cada

disciplina/módulo, cujo detalhamento maior é feito no item de infraestrutura. A disciplina/módulo de Metodologia Científica também se utiliza de um laboratório de informática onde se trabalha a pesquisa na Internet e a formatação do documento referente ao trabalho de conclusão de curso.

## 17 INFRAESTRUTURA FÍSICA

Os laboratórios da Infraestrutura da escola que serão utilizados no curso estão indicados na tabela 3.

**Tabela 3 – Laboratório/Sala de Aula**

| Semestre | Disciplina(s) /Módulo(s)                              | Ambiente  |
|----------|---|---|
| 1º       | Metodologia Científica                                | Sala de aula / Lab. Informática   |
|          | Lógica de Programação – Ferramentas                   | Laboratório de Robótica nº2   |
|          | Lógica de Programação – Aplicação                     | Laboratório de Robótica nº2   |
|          | Programação Estruturada e Parametrizada de Robôs      | Laboratório de Robótica nº1   |
| 2º       | Programação e Integração de Sistemas de Controle      | Laboratórios de Automação e de Robótica nº2                                 |
|          | Integração com Automação em Rede                      | Laboratório de Redes  |
|          | Sensorização e rastreabilidade de produto na produção | Laboratório de Robótica nº2   |
|          | Virtualização de Células e Comissionamento Virtual    | Laboratório de Robótica nº2   |
| 3º       | Sistemas de Supervisão e Interface Homem-Máquina      | Laboratório de Redes  |
|          | Internet das Coisas (IoT)                             | Laboratórios de Eletrônica e de Hardware                                    |
|          | Sistemas de Gestão da Produção ( M E S )              | Laboratório de Robótica nº 2 e Célula de Manufatura da Polux                |
|          | Aplicação da <i>Smart Factory</i>                     | Laboratório de Robótica nº 2 e Célula de Manufatura da Polux/ Célula da ABB |

Fonte: Dados do Autor

O curso contará com a infraestrutura física conforme tabela 4.

**Tabela 4 – Infraestrutura física**

| Dependências   | Quantidade | m <sup>2</sup> |
|--|------------|----------------|
| Sala de Manutenção   | 01         | 36,00          |
| Almoxarifado   | 01         | 86,90          |
| Almoxarifado de Material Metálico                          | 01         | 29,20          |
| Sala de Atendimento a Empresas                             | 01         | 22,20          |
| Sala de Direção  | 01         | 30,55          |
| Sala de Coordenação dos Cursos                             | 01         | 37,62          |
| Sala de Coordenação de Estágios                            | 01         | 26,20          |
| Sala de Coordenação da Implantação do Sistema da Qualidade | 01         | 18,84          |
| Sala de Professores  | 01         | 100,32         |

|   |    |         |
|---|----|---------|
| Salas de Aulas para o Curso                 | 07 | 560     |
| Sanitários                                  | 07 | 175,40  |
| Pátio Coberto / Área de Lazer / Convivência | 01 | 1114,80 |
| Setor de Atendimento / Tesouraria           | 01 | 131,34  |
| Praça de Alimentação                        | 01 | 400     |
| Auditório                                   | 01 | 260,00  |
| Sala de Reuniões                            | 01 | 40      |
| Sala de Reuniões da Direção                 | 01 | 23,58   |
| Sala de Leitura/Estudos                     | 01 | 38,6    |
| <b>Outros:</b>                              |    |         |
| Biblioteca                                  | 01 | 223,00  |
| Laboratório de Robótica nº 2                | 01 | 79,00   |
| Laboratório de Robótica nº 2                | 01 | 79,00   |
| Laboratório de Redes                        | 01 | 80      |
| Laboratório de Informática                  | 01 | 80      |
| Laboratório de Hardware                     | 01 | 80      |
| Laboratório de Automação                    | 01 | 80      |
| Célula da Polux                             | 01 | 70      |
| Célula da ABB                               | 01 | 50      |

Fonte: Dados do Autor

Serão utilizados os recursos audiovisuais, conforme tabela 5.

**Tabela 5 - Recursos Audiovisuais**

| Item                                | Observações        |
|-------------------------------------|--------------------|
| Projetor Multimídia                 | Todos os ambientes |
| Sistemas completos de áudio e vídeo | Auditório          |

Fonte: Dados do Autor

## 17.1 Áreas de acesso especiais

Em cumprimento à Portaria MEC nº 3284, de 7 de novembro de 2003, a instituição adaptou as condições de acesso para portadores de deficiência física nos ambientes coletivos, da seguinte maneira:

- a) Reserva de vaga no estacionamento de veículos de via pública
- b) Adequação do espaço físico das portas de acesso
- c) Elevador (2)
- d) Banheiros com barras de apoio nas paredes (2)
- e) Lavabos e bebedouros em altura acessível aos usuários de cadeiras de rodas.

## 17.2 Equipamentos

A instituição conta com um parque de informática com duzentos microcomputadores distribuídos nos laboratórios e dez salas relacionadas à administração.

Nos laboratórios encontramos os equipamentos, conforme tabela 6.

**Tabela 6 – Equipamentos por laboratório**

| Recursos Tecnológicos e Equipamentos   |  |
|--|--|
| Nº 1   | Laboratório de Informática   |
| <b>Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>   |  |
| Laboratório usado nas aulas de ensino de lógica de programação, <i>Softwares</i> CATIA / DELMIA V5 e NX –SIEMENS, e <i>softwares</i> diversos. |  |
| <b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>   |  |
| Qtde.  | Especificações   |
| 11   | Workstation HP xw6600<br>250 GB HD; 4 GB RAM, Placa Rede Padrão Ethernet 10/100MB conector RJ45, Windows 8.<br>Todos os microcomputadores estão conectados na rede interna da escola<br>Ano de aquisição: 2014 |

Fonte: Dados do Autor

| Nº2   | Laboratório de ROB 1   |
|---|--|
| <b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>                      |  |
| <i>Softwares</i> CATIA / DELMIA V5 e NX –SIEMENS – Painel com robô FANUC / Painel com Robô Colaborativo |  |
| <b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>  |  |
| Qtde.   | Especificações   |
| 11  | Workstation HP xw6600<br>250 GB HD; 4 GB RAM, Placa Rede Padrão Ethernet 10/100MB conector RJ45, Windows 8.<br>Todos os microcomputadores estão conectados na rede interna da escola<br>Ano de aquisição: 2014 |
| 01  | Módulo de teste com Robô Fanuc   |
| 01  | Módulo de teste Robô Motoman   |
| 01  | Módulo de teste Robô Kuka  |
| 01  | Módulo de teste Robô Nachi   |
| 01  | Módulo de teste Robô Colaborativo (UR Robotics)  |

Fonte: Dados do Autor

| Nº3  | Laboratório de ROB 2   |
|--|--|
| <b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b> |  |
| Software CATIA V5 e NX –SIEMENS/ Sistemas Supervisórios/ Programação e CLP's       |  |
| <b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>                             |  |
| Qtde.  | Especificações   |
| 10   | Workstation HP xw6600<br>250 GB HD; 4 GB RAM, Placa Rede Padrão Ethernet 10/100MB conector RJ45, Windows 8.<br>Todos os microcomputadores estão conectados na rede interna da escola<br>Ano de aquisição: 2014 |
| 01   | MPS com Robô da Fanuc  |
| 01   | MPS com Robô da Motoman  |
| 03   | MPS com funções de seleção, separação e montagem de partes   |

Fonte: Dados do Autor

| <b>Nº 4</b>   |  | <b>Laboratório de Automação</b> |  |
|---|--|---------------------------------|--|
| <b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>        |  |                                 |  |
| Laboratório usado nas aulas de ensino de lógica de programação, CLP's , Redes Industriais |  |                                 |  |
| <b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>                                    |  |                                 |  |
| Qtde.   | Especificações   |                                 |  |
| 11  | Workstation HP xw6600<br>250 GB HD; 4 GB RAM, Placa Rede Padrão Ethernet 10/100MB conector RJ45, Windows 7.<br>Todos os microcomputadores estão conectados na rede interna da escola |                                 |  |
| 01  | Quadro magnético branco com tela retrátil para projeção  |                                 |  |
| 01  | Projektor Multimídia   |                                 |  |
| 05  | Manipuladores Cartesianos com eixos pneumáticos  |                                 |  |
| 04  | Conjunto didático para estudo de controladores programáveis – CLP- Altus   |                                 |  |
| 05  | Painéis de Simulação de CLP's Siemens - modelo S7 - 300  |                                 |  |

Fonte: Dados do Autor

| <b>Nº5</b>   |  | <b>Laboratório de Redes</b> |  |
|--|--|-----------------------------|--|
| <b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b> |  |                             |  |
| Sistemas Supervisórios/ Programação e CLP's, Redes Industriais                     |  |                             |  |
| <b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>                             |  |                             |  |
| Qtde.  | Especificações   |                             |  |
| 10   | Workstation HP xw6600<br>250 GB HD; 4 GB RAM, Placa Rede Padrão Ethernet 10/100MB conector RJ45, Windows 8.<br>Todos os microcomputadores estão conectados na rede interna da escola<br>Ano de aquisição: 2014 |                             |  |
| 10   | Bancadas de Simulação para redes Industriais   |                             |  |

Fonte: Dados do Autor

| <b>Nº 6</b>  |  | <b>Laboratório de Hardware</b> |  |
|--|--|--------------------------------|--|
| <b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>   |  |                                |  |
| Laboratório usado nas aulas de ensino de lógica de programação PC e Mobile, Sensores |  |                                |  |
| <b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>                               |  |                                |  |
| Qtde.  | Especificações   |                                |  |
| 11   | Microcomputadores Intel Core i7-2660 3.4 GHz.<br>16 GB. RAM; HD: 1 TB. e Sistema Operacional: Windows 7. |                                |  |
| 10   | Microcomputadores placa 8 bits – Mod Kentac  |                                |  |
| 10   | Conjunto de motor Dc – Mod 865 – Kentac  |                                |  |
| 01   | Mesa Xy – motor de passo – Kentac *  |                                |  |
| 01   | Osciloscópio digital com memória – Hp – 54503ª   |                                |  |
| 02   | Conjunto motor de passo 55107/550 108  |                                |  |
| 06   | Conjunto motor DC 832 – Kentac   |                                |  |
| 02   | Conjunto motor AC  |                                |  |
| 11   | Gravador Pic Start Plus  |                                |  |

Fonte: Dados do Autor

|  |  |
|--|--|
| <b>Nº 7</b>  | <b>Célula da Polux</b>                                       |
| <b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b> |  |
| Célula de Manufatura com configuração de "Smart Factorie"                          |  |
| <b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>                             |  |
| Qtde.  | Especificações   |
| 07   | Estações de Processamento                                    |
| 01   | Esteira transportadora de produtos                           |
| 20   | Berços com RFID para transporte e identificação dos produtos |
| 14   | Painéis com IHM e CLP's interligados por rede PROFINET       |

Fonte: Dados do Autor

|  |   |
|--|---|
| <b>Nº 8</b>  | <b>Célula da ABB</b>                          |
| <b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b> |   |
| Célula de Manufatura com configuração de "Smart Factorie"                          |   |
| <b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>                             |   |
| Qtde.  | Especificações                                |
| 01   | Robô Articulado                               |
| 01   | Robô Artrópode                                |
| 02   | Esteiras para transporte de peças             |
| 01   | Sistema de visão para identificação de partes |

Fonte: Dados do Autor

## 17.3 Biblioteca

Os serviços prestados pela Biblioteca da Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica têm como objetivo viabilizar e disponibilizar a informação a comunidade acadêmica (docente e discente) apoiando as atividades de ensino e pesquisa, contribuir para a formação técnica e desenvolver nos alunos a capacidade de pesquisa, enriquecendo sua experiência pessoal, tornando-os, assim, mais aptos a progredir na profissão para a qual estão sendo preparados.

A biblioteca oferece, dentre outros, os serviços de:

- a) consulta local: permite ao usuário consulta ao acervo, consulta à base de dados e acesso à Internet;
- b) empréstimo domiciliar: retirada de material bibliográfico para discentes, docentes e funcionários;
- c) reserva de publicações: solicitação no setor de referência da biblioteca;
- d) empréstimo entre bibliotecas: do sistema da rede SENAI e cadastramento em outras bibliotecas quando solicitado;

- e) Programa de Comutação Bibliográfica – COMUT: solicitação de artigos de periódicos acadêmicos, teses, relatórios técnicos e anais de congressos não existentes no acervo da Biblioteca a outras instituições nacionais ou internacionais participantes do COMUT;
- f) acesso ao banco de dados da ABNT Coleção, para pesquisa on-line;
- g) levantamento bibliográfico: conforme assunto de interesse do usuário;
- h) normalização bibliográfica: orientação à elaboração de referências bibliográficas seguindo as normas da ABNT;
- i) normalização de trabalhos acadêmicos: orientação técnica na elaboração de trabalhos acadêmicos;
- j) elaboração e atualização do Manual para Normalização e Apresentação de Trabalhos Acadêmicos;
- k) elaboração de ficha catalográfica: realização da ficha catalográfica nos trabalhos acadêmicos do corpo docente e discente da instituição, obedecendo aos padrões de catalogação e controle de palavras-chave;
- l) visitas orientadas: apresentação do espaço e os serviços disponíveis pela biblioteca aos usuários da instituição;
- m) orientação para publicação de conteúdos em revistas, anais e congressos;
- n) orientação ao usuário na utilização de bancos de dados, portal de periódicos e sites científicos para elaboração de pesquisas acadêmicas disponíveis para acesso na Internet;
- o) divulgação de novos materiais e eventos.

## **Acervo**

Reúne importante acervo de livros técnicos voltados para a área de mecatrônica, periódicos, normas técnicas, recursos audiovisuais. Inclui também obras de conhecimentos gerais e outras áreas afins. Especializado em Mecatrônica, o acervo compreende principalmente as seguintes áreas: Mecânica, Eletrônica, Software, Hardware e Redes de Computadores, CAD/CAM, CNC, Robótica, Sistemas Flexíveis de Manufatura Controle Lógico Programável, Pneumática, Hidráulica, Administração, entre outras. A biblioteca conta com o acervo descrito na tabela 7 a

atualização deste acervo é feito por um grupo de bibliotecários, docentes e coordenadores que aprovam a aquisição de novas obras para compor o acervo.

**Tabela 7 – Acervo da biblioteca**

| Acervo                                 | Títulos/Exemplares | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  |
|--|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Livros</b>                          | Títulos            | 4.039 | 3.920 | 3.891 | 3.648 | 3.611 |
|  | Exemplares         | 6.963 | 7.332 | 7.042 | 7.311 | 7.471 |
| <b>Normas Técnicas</b>                 | Títulos            | 180   | 175   | 164   | 165   | 145   |
|  | Exemplares         | 183   | 186   | 172   | 173   | 151   |
| <b>Dicionários e Enciclopédias</b>     | Títulos            | 59    | 59    | 59    | 76    | 74    |
|  | Exemplares         | 79    | 81    | 79    | 104   | 100   |
| <b>Teses, Dissertações e TCC</b>       | Títulos            | 149   | 182   | 191   | 229   | 295   |
|  | Exemplares         | 149   | 182   | 191   | 229   | 295   |
| <b>CD-Rom</b>                          | Títulos            | 297   | 335   | 335   | 399   | 444   |
|  | Exemplares         | 392   | 430   | 430   | 493   | 542   |
| <b>Disquetes</b>                       | Títulos            | 25    | 25    | 25    | 25    | 25    |
|  | Exemplares         | 33    | 33    | 33    | 33    | 33    |
| <b>DVDs</b>                            | Títulos            | 168   | 204   | 204   | 216   | 147   |
|  | Exemplares         | 321   | 322   | 322   | 335   | 268   |
| <b>Fitas de Vídeo</b>                  | Títulos            | 133   | 139   | 139   | 139   | 37    |
|  | Exemplares         | 136   | 141   | 141   | 141   | 38    |
| <b>TOTAL</b>                           | Títulos            | 5.050 | 5.039 | 5.008 | 4.897 | 4.778 |
|  | Exemplares         | 8.256 | 8.707 | 8.410 | 8.819 | 8.898 |
| <b>Títulos de Periódicos</b>           | Títulos            | 64    | 68    | 68    | 70    | 72    |
| <b>Artigos de Periódicos Indexados</b> | Títulos            | 4.517 | 4.517 | 4.565 | 4.555 | 4.558 |

Fonte: Dados do autor

## 18 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Os laboratórios comportam um total de vinte alunos por turma. Considerando este parâmetro, o processo seletivo ocorrerá especificamente ou de forma combinada por meio dos seguintes instrumentos, tomando por base a quantidade de candidatos inscritos por vaga:

- a) avaliação do atendimento aos pré-requisitos exigidos;
- b) análise de currículo;
- c) entrevista;
- d) prova escrita de conhecimento;
- e) redação.



## 19 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação e o controle de frequência serão computados por disciplina/módulo. Serão considerados aprovados nas disciplinas/módulos os alunos que tiverem obtido 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 disciplina/módulo serão determinados pelo respectivo professor responsável e deverão constar dos planos de ensino distribuídos no início de cada disciplina/módulo.

A cada disciplina/módulo concluído será levantado o índice de satisfação dos alunos com o curso em relação a cumprimento dos objetivos e horários, docência, coordenação, infraestrutura e atendimento administrativo. Será utilizado um instrumento de coleta da satisfação do participante que se constitui num formulário com dez itens de avaliação como ilustra a tabela 8.

**Tabela 8 – Itens do formulário de avaliação**

|    |  |
|----|--|
| 1  | Os conteúdos ministrados estão coerentes com os objetivos do curso           |
| 2  | Cumprimento dos objetivos propostos para o curso                             |
| 3  | Cumprimento do horário das aulas pelo docente                                |
| 4  | Objetividade e clareza do docente ao atender as dúvidas e expor o conteúdo   |
| 5  | Habilidade de relacionamento interpessoal do docente com os alunos           |
| 6  | Atuação e postura da coordenação na solução de problemas referentes ao curso |
| 7  | Atendimento na recepção / secretaria da escola                               |
| 8  | Qualidade de livros e textos, quanto a adequação da informação               |
| 9  | Atendimento na biblioteca  |
| 10 | Limpeza , conservação e adequação das salas de aula e/ou laboratórios        |

Fonte: Dados do Autor

## 20 CONTROLE DE FREQUÊNCIA

A frequência mínima exigida em cada disciplina/módulo é de 75%. O controle de frequência será feito pelo docente em cada aula ministrada com base no relatório específico de cada disciplina/módulo onde constam os alunos participantes.

## 21 TRABALHO DE CONCLUSÃO

O trabalho de conclusão do curso será elaborado pelos alunos em forma de apresentação de artigo. Os critérios de avaliação do artigo serão determinados pelo instrumento de avaliação elaborado pela coordenação e pelos docentes do curso. Este instrumento será utilizado pela banca examinadora composta pelo professor orientador e dois docentes da Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica, devendo obedecer ao requisito de aproveitamento correspondente a 70% (setenta por cento) na escala de 0 a 100 de notas para obter a certificação.

Caso o artigo do aluno seja publicado em revista indexada da área, a avaliação terá os seguintes acréscimos conforme a classificação da revista na Qualis CAPES:

- a) Qualis - A1: acréscimo de 15 pontos na nota da banca.
- b) Qualis - A2: acréscimo de 10 pontos na nota da banca.
- c) Qualis - B1: acréscimo de 5 pontos na nota da banca.

## 22 CERTIFICAÇÃO

O certificado de conclusão de curso será registrado pela Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica, em livro próprio, destinado especificamente a esse fim e terá validade nacional conforme dispõe o § 3º, do artigo 7º, da Resolução n.º 1, de 8 de junho de 2007, do Conselho Nacional de Educação.

## 23 INDICADORES DE DESEMPENHO

Os indicadores de desempenho para o curso de pós-graduação *Lato Sensu* em “Fábricas Inteligentes – Indústria 4.0” terão como parâmetro a tabela 9 que estabelece os indicadores e suas respectivas metas a serem atingidas.

**Tabela 9 - Indicadores de desempenho e respectivas metas**

| INDICADOR DE DESEMPENHO  | METAS PARA O CURSO |
|--|--------------------|
| 1. Aproveitamento médio no curso (0 a 100)                                   | 70                 |
| 2. Frequência Média (%)  | 75%                |
| 3. Taxa de evasão por módulo (% de alunos desistentes / alunos ingressantes) | 15%                |
| 4. Números de Artigos aprovados por período (três semestres curso em regime) | 7                  |
| 5. Taxa de satisfação dos alunos com o curso (%)                             | 85%                |

Fonte: Dados do autor

## 24 RECEITAS E DESPESAS

O investimento do curso será de 18 parcelas de R\$ 590,00 (quinhentos e noventa reais), totalizando R\$ 10.620,00 (dez mil, seiscentos e vinte reais) por aluno, gerando a receita de R\$ 212.400,00 (duzentos e doze mil e quatrocentos reais) por turma de 20 alunos.

Para cobrir os custos de docência (R\$ 35.126,73), considerando uma margem de contribuição de 30%, o curso poderá ser ministrado com no mínimo 7 (sete) alunos, gerando a receita de R\$ 74.340,00 (setenta e quatro mil trezentos e quarenta reais).

Não haverá despesa com material didático, pois os materiais serão gerados em arquivo PDF. Não será utilizado nenhum tipo de material de consumo.

Os valores das parcelas serão válidos para as turmas que iniciarão o curso em agosto de 2016.

## 25 RELATÓRIO CIRCUNSTANCIADO

Com o início do curso em agosto de 2016, não temos dados para a formulação de um relatório circunstanciado.

## 26 HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES

| Data       | Versão | Descrições das alterações |
|------------|--------|---------------------------|
| 20/05/2016 | 01     | 1ª Edição                 |