

|  |
| --- |
| **PROJETO DE AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE CURSO TÉCNICO** |

**UNIDADE DE LUZERNA**

**CURSO TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

**Autorizado pela Resolução do Conselho Regional do SENAI/SC nº 04/2022**

|  |
| --- |
| **EIXO TECNOLÓGICO** **CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS** |
|  |

|  |
| --- |
| **Florianópolis, maio de 2022** |

**SUMÁRIO**

[**Identificação do Curso e do Estabelecimento de Ensino. 3**](#_heading=h.2xcytpi)

[**1.**](#_heading=h.3whwml4) **Justificativa e objetivos do curso 4**

[**2.**](#_heading=h.41mghml) **Requisitos de Acesso 4**

[**3.**](#_heading=h.2grqrue) **Perfil Profissional de Conclusão 5**

[**4.**](#_heading=h.vx1227) **Organização Curricular 5**

[4.1](#_heading=h.3fwokq0) Flexibilidade Curricular 5

[4.2](#_heading=h.1v1yuxt) Matriz Curricular 6

[4.5](#_heading=h.2u6wntf) Estágio Não Obrigatório 9

[**5.**](#_heading=h.19c6y18) **Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores 9**

[**6.**](#_heading=h.3tbugp1) **Critérios e procedimentos de avaliação da aprendizagem 10**

[6.1](#_heading=h.28h4qwu) Características da Avaliação 10

[6.2](#_heading=h.nmf14n) Critérios e Formas de Avaliação 10

[6.3](#_heading=h.37m2jsg) Recuperação 11

[**7.**](#_heading=h.1mrcu09) **Instalações, equipamentos, recursos tecnológicos e biblioteca 11**

[7.1](#_heading=h.46r0co2) Instalações 11

[7.2](#_heading=h.2lwamvv) Equipamentos/Máquinas/Mobiliário/Softwares 12

[Laboratório de Informática 01 12](#_heading=h.rgbstsol0h21)

[7.3](#_heading=h.111kx3o) Biblioteca 12

[7.4](#_heading=h.3l18frh) Acervo Bibliográfico 12

[7.5](#_heading=h.206ipza) Investimentos 13

[**8.**](#_heading=h.4k668n3) **Corpo Técnico e Docentes 14**

[8.1](#_heading=h.2zbgiuw) Corpo Técnico Administrativo da Mantenedora 14

[8.2](#_heading=h.1egqt2p) Corpo Técnico Administrativo da Mantida 14

[8.3](#_heading=h.3ygebqi) Corpo Docente 14

[**9.**](#_heading=h.2dlolyb) **Certificados e Diplomas 15**

[**10.**](#_heading=h.sqyw64) **Anexos 15**

# Identificação do Curso e do Estabelecimento de Ensino.

|  |  |
| --- | --- |
| **CNPJ:**  | 03.774.688/0031-70 |
| **Razão Social:** | SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL |
| **Esfera Administrativa:** | SENAI/SC em LUZERNA |
| **Endereço (Rua, No):**  | Rua Frei João, Nº 400, Centro |
| **Cidade/UF/CEP:**  | Luzerna/SC/ 89609-000 |
| **Telefone/Fax:**  | (49) 3551 - 4800 |
| **E-mail de contato:**  | luzerna@sc.senai.br  |
| **Site da unidade:** | www.sc.senai.br |

|  |
| --- |
| **Habilitação, qualificações e especializações:** |
| **1** | **Habilitação**: | TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| Carga Horária: | 1240 HORAS |

 **PLANO DE CURSO**

# Justificativa e objetivos do curso

 Este curso terá como público-alvo trabalhadores das indústrias da região e alunos dos municípios de Joaçaba, Luzerna e Herval d’ Oeste, que juntos contam com uma população de 58.802 habitantes. Além de municípios vizinhos que pertencem a AMOC (Associação dos municípios do Meio Oeste Catarinense), como Catanduvas, Água Doce, Ibicaré, Treze Tilias, Capinzal, Vargem Bonita e Erval Velho,

O Curso Técnico em Automação Industrial a ser ofertado pela Unidade de Luzerna pretende ampliar as possibilidades de formação profissional para o jovem que cursa o Ensino Médio e também pretende oportunizar uma nova formação aos alunos egressos dos cursos técnicos ofertados pelo SENAI em Luzerna, principalmente do Curso Técnico em Eletrotécnica, que iniciou sua primeira turma em 1990.

Importante destacar que a Unidade de Luzerna se sobressai pelo pioneirismo na promoção de cursos técnicos na região, pois foi a primeira Unidade do SENAI/SC a trabalhar com cursos técnicos: Mecânica em 1988 e Eletrotécnica em 1990, sendo os primeiros cursos técnicos do SENAI no planalto e oeste catarinense.

O Curso Técnico em Automação Industrial faz parte da estratégia da Unidade de Luzerna no plano regional de ser referência nas áreas de Eletroeletrônica, Informática e Automação Industrial, enquanto a Unidade de Joaçaba será referência nas áreas de Mecânica, Segurança do Trabalho e Edificações.

Hoje o SENAI de Luzerna possui um concorrente direto, o Instituto Federal Catarinense em Luzerna que oferece o curso, porém conforme dados repassados pela própria instituição, hoje a demanda por este profissional está em quatro candidatos por vaga, o que resulta em uma grande procura em nossa região.

Outro fator de diferenciação decorre do conceito que a Unidade de Luzerna possui junto a comunidade local, que entende que os cursos técnicos do SENAI são melhores, pois envolve mais a parte prática.

Temos grande procura das empresas de nossa região por este curso, como a Automatic, Soeletrica, FF Soluções, Ordemilk, Eletro Correa, Condux, que são prestadoras de serviço. Outras como Baterias Pioneiro, Tirol, Aurora, ADM, BRF, Celulose Irani, que tem seu processo fabril automatizado e necessita de profissionais com conhecimento nesta área, conforme relatos de gerentes de manutenção e gerentes industriais relatados diretamente por nós em reuniões e eventos que acontecem no dia a dia com estas empresas.

# Requisitos de Acesso

O candidato com interesse nesse curso técnico deverá atender os seguintes requisitos:

* Estudantes matriculados no 2º ou 3º ano do Ensino Médio regular;
* Estudantes de EJA Ensino Médio – com a conclusão do Ensino Médio antes do término do Curso Técnico;
* Egressos do Ensino Médio.

**Vagas abertas à comunidade:** a seleção será realizada por ordem de inscrição, sendo convocados para a matrícula os candidatos inscritos até o limite de vagas disponíveis para cada curso.

Após a inscrição, o candidato deverá aguardar a convocação da Unidade para a matrícula, o que será feito assim que completar o número mínimo de matriculados para iniciar a turma. O contato será feito por telefone e e-mail informados no formulário de inscrição.

O período e local de inscrição serão definidos no processo seletivo dos Cursos Técnicos do SENAI/SC.

Se um ou mais alunos previamente selecionados não realizarem a matrícula, serão chamadas as inscrições subsequentes, sucessivamente, até que se completem as vagas disponibilizadas pela unidade.

Cursos técnicos com turmas customizadas para atendimento específico a empresas e outras instituições, o processo seletivo poderá ser estabelecido em termo de convênio/proposta comercial entre a instituição mantenedora (SENAI/SC) e a instituição conveniada/contratante.

**Matrícula:** a matrícula inicial será efetuada mediante solicitação do interessado e assinatura do contrato, em caso de estudante menor de idade quem assina é o responsável legal, com anuência às disposições constantes do Regimento Escolar.

**São condições para a matrícula inicial:**

* ter sido classificado no processo de seleção, dentro do número de vagas existentes;
* apresentar a documentação relacionada (via original e cópia).

**Documentação para a matrícula:** no ato da matrícula o estudante deverá apresentar os seguintes documentos:

* CPF;
* RG;
* comprovante de residência;
* histórico e certificado de conclusão do ensino médio para os estudantes que já o concluíram ou declaração de frequência da segunda ou terceira série do ensino médio quando o estudante estiver cursando;
* assinatura do contrato de prestação de serviços educacionais;
* RG e CPF do responsável legal/financeiro para menores de 18 anos e assinatura dos pais ou responsáveis no contrato de prestação de serviços educacionais.
* laudo médico quando o candidato for pessoa com deficiência.

Para a matrícula nas unidades curriculares subsequentes o candidato deverá observar os pré-requisitos identificados no desenho curricular do curso e estar matriculado na série correspondente do Ensino Médio, supletivo ou ter concluído.

# Perfil Profissional de Conclusão

**Competência Geral:** Integrar sistemas e tecnologias e desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos, a medição e o controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

|  |
| --- |
| **Função 1:**Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. |
| **Subfunções** | **Padrões de Desempenho** |
| * Atuar na aplicação de estratégias para medição de variáveis químicas em processos industriais
 | * Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência
* Utilizando as estratégias de medição de acordo com o tipo de variável e de processo industrial
* Considerando as características dinâmicas das variáveis químicas que atuam no processo industrial em questão
* Redigindo rotinas para manutenção de dispositivos de medição de variáveis químicas industriais nas condições técnicas requeridas e padrões estabelecidos
* Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Atuar na aplicação de estratégias para a medição de variáveis físicas em processos industriais
 | * Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência
* Utilizando as estratégias de medição de acordo com o tipo de variável e de processo industrial
* Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas que atuam no processo industrial em questão
* Redigindo rotinas para manutenção de dispositivos de medição de variáveis físicas industriais nas condições técnicas requeridas e padrões estabelecidos
* Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Elaborar circuitos de acionamento de motores elétricos
 | * Considerando as informações, especificações técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto
* Especificando os componentes e dispositivos em documentos técnicos padronizados
* Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes
* Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos para sistemas industriais
 | * Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto
* Especificando os componentes (hidráulicos, pneumáticos) em documentos técnicos padronizados
* Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes
* Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |

|  |
| --- |
| **Função 2:** Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. |
| **Subfunções** | **Padrões de Desempenho** |
| * Realizar a especificação de elementos finais de controle para processos industriais
 | * Considerando as características dinâmicas das variáveis químicas e físicas que atuam no processo industrial em questão
* Considerando os requisitos e normas de segurança estabelecidas para o processo
* Utilizando as estratégias definidas pelo controle automático para o processo industrial
* Utilizando o dispositivo de atuação mais indicado para o processo industrial em questão
* Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Elaborar sistemas de intertravamento para o controle de processos industriais
 | * Considerando os requisitos e normas de segurança estabelecidos para o processo
* Utilizando os limites de segurança definidos para o processo industrial
* Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas e químicas que atuam no processo industrial em questão
* Utilizando o dispositivo de atuação mais indicado para o processo industrial em questão
* Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Elaborar sistemas lógicos programáveis
 | * Considerando os requisitos estabelecidos no escopo para o funcionamento do sistema automatizado em questão
* Criando a relação de dispositivos de entradas e saídas em conformidade com as especificações dos circuitos
* Especificando os Controladores Lógicos Programáveis e seus módulos com referência na documentação do projeto
* Criando soluções em Controladores Lógicos Programáveis para processos industriais pela aplicação de técnicas específicas e linguagens normatizadas
* Utilizando as técnicas, métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias que se aplicam à estruturação de programas para sistemas contínuos e sequenciais
* Estabelecendo, com referência em critérios técnicos, situações marginais e de segurança que impactam o funcionamento do sistema
* Realizando o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Elaborar estratégias para controle contínuo de variáveis em processos industriais
 | * Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência
* Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas e químicas que atuam no processo industrial em questão
* Utilizando as estratégias de controle automático que se aplicam ao controle de variáveis físicas e químicas do processo industrial em questão
* Utilizando, com referência nas indicações e especificações de catálogos e manuais, o dispositivo de controle mais indicado para o processo industrial em questão
* Realizando a sintonia da malha de controle com referências nos limites operacionais determinados pelo sistema unitário
 |
| * Elaborar sistemas eletrônicos microcontrolados
 | * Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto
* Especificando os componentes em documentos técnicos padronizados
* Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes
* • Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |

|  |
| --- |
| **Função 3:** Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. |
| **Subfunções** | **Padrões de Desempenho** |
| * Manter sistemas de automação e controle
 | * Realizando diagnósticos do funcionamento dos componentes dos sistemas de controle
* Considerando as indicações e referências técnicas estabelecidas no plano de manutenção
* Participando dos serviços de manutenção nas condições estabelecidas pela empresa, normas e referências técnicas pertinentes
* Verificando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos requeridos para a execução dos serviços de manutenção
* Controlando o atendimento dos requisitos de segurança que se fazem necessários para a execução dos serviços de manutenção
* Registrando os serviços de manutenção executados em conformidade com o sistema de qualidade da empresa
* Orientando, com referência na legislação e política de resíduos ambientais da empresa, a destinação dos resíduos gerados nos serviços de manutenção
* Realizando inspeções, avaliações e testes durante e ao final da execução dos serviços de manutenção
* Dando encaminhamento às situações imprevistas
 |
| * Gerenciar dados e indicadores de sistemas
 | * Estabelecendo, com referência no escopo, indicadores relevantes para a análise de comportamento dos sistemas
* Armazenando, de forma segura, as informações (dados e indicadores) em bancos de dados (locais ou em nuvem)
* Gerando curvas e gráficos de tendências para análise estatística de variáveis e processos (análise erros)
* Disponibilizando dados e informações de acordo com as demandas e responsabilidades
 |
| * Criar interface e comunicação de sistemas com os usuários
 | * Mapeando as tags do sistema automatizado a partir das especificações do escopo do projeto
* Mapeando as tags do processo de controle a partir das especificações do projeto
* Especificando a arquitetura e/ou interfaces de acordo com os requisitos do projeto
* Desenvolvendo telas gráficas de interface homem x máquina em conformidade com as especificações do projeto (P e ID) (alarmes, históricos, nível de acesso dos usuários)
* Considerando as redundâncias previstas no projeto para a garantia do nível de confiabilidade operacional
* Realizando a configuração da comunicação do sistema de supervisão com o controlador de acordo com as especificações do projeto
* Realizando o arquivamento da documentação do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Comissionar o sistema de controle e automação
 | * Configurando os dispositivos e equipamentos em conformidade com os requisitos estabelecidos no projeto
* Conferindo a validade e a rastreabilidade do certificado de calibração dos instrumentos de referência
* Considerando os parâmetros técnicos a serem ajustados nos componentes, sistemas e suas interfaces
* Atendendo os requisitos de segurança que impactam a realização do comissionamento
* Realizando os testes de comissionamento com base nos manuais do fabricante e requisitos do projeto
* Documentando as alterações e ajustes realizados no projeto nas condições e padrões estabelecidos
* Validando a calibração e a configuração dos instrumentos com referência na documentação técnica pertinente
* Liberando o sistema de controle para o start-up nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Instalar instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces
 | * Considerando o tipo, as características e as funções das variáveis industriais que impactam a instalação
* Certificando-se da conformidade dos instrumentos, equipamentos e dispositivos com as especificações do projeto
* Considerando as características, funcionalidades e requisitos dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação a serem instalados e de suas interfaces
* Seguindo as etapas e especificações do projeto e demais documentos técnicos pertinentes
* Realizando a montagem, fixação e interligação dos instrumentos, equipamentos, dispositivos e suas interfaces na sequência e requisitos estabelecidos no projeto e pelo fabricante
* Configurando, com referência nas especificações do projeto, as interfaces entre equipamentos de controle e automação para a garantia da comunicação de dados
* Integrando ao sistema as tecnologias automatizadas e robotizadas indicadas no projeto
* Realizando os registros e o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) referente à instalação de instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação nas condições estabelecidas pela empresa
 |
| * Elaborar sistemas de controle industrial
 | * Especificando os dispositivos de medição do sistema de controle com referência nos requisitos do escopo
* Especificando os dispositivos de correção do sistema de controle com referência nos requisitos do escopo
* Criando a relação de dispositivos de entradas e saídas em conformidade com as especificações dos circuitos
* Especificando os controladores com referência na documentação do escopo
* Criando diagramas de interligação do sistema de controle com referência no escopo
* Utilizando as técnicas, métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias que se aplicam à estruturação de programas para sistemas
* Realizando o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) do projeto nas condições estabelecidas pela empresa
 |

|  |
| --- |
| **COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS** |
| * APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
* CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação a vida profissional e estimulando a liberdade e autonomia.
* ÉTICA - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
* INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
* INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO - Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
* LIDERANÇA E INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO - Engajar-se em equipes de trabalho, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando e valorizando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões e contribuindo com a melhoria do clima e a sinergia do grupo.
* PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas, aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
* RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.
 |

|  |
| --- |
| **CONTEXTO DE TRABALHO DA OCUPAÇÃO** |
| **Meios de Produção (equipamentos, ferramentas, instrumentos, materiais e outros)** | * Atuadores Pneumáticos, Hidráulicos e Eletromecânicos
* Acionamentos elétricos e eletrônicos • Calibradores de instrumentos •
* Circuitos elétricos e eletrônicos • Comandos elétricos convencionais
* Computadores e equipamentos de informática (micros, impressoras, scanner, tablet, etc.)
* Controlador Lógico Programável (CLP) e/ou SDCD
* Dispositivos de segurança
* Dispositivos para transmissão de dados
* Dispositivos para tratamentos de sinais
* Equipamentos de acionamentos elétricos e eletrônicos
* Equipamentos de diagnóstico
* Equipamentos de medições elétricas, analógicos e digitais
* Equipamentos de segurança intrínseca para área industrial
* Equipamentos e sistemas de Instrumentação
* Instrumentos calibrados de medição e controle de variáveis industriais tais como vazão, temperatura, nível, pressão, densidade, instrumentos analíticos (ph, condutividade , ...)
* Instrumentos de medição, verificação e controle
* Interfaces multimodais
* Microcontroladores
* Redes industriais (redes de comunicação de dados): Protocolos de comunicação industrial
* Robôs
* Sensores e transdutores industriais
* Simuladores de Realidade Virtual
* Sistemas Supervisórios e IHM (Interface Homem-Máquina – Display)
* Válvulas de controle e de segurança de processos industriais
* Acionamento Eletrônico de Motores: Inversor de Frequência; Soft starter; Servoacionamento; Conversores CA\CC

**Ferramentas e Instrumentos** * Ferramentas e instrumentos elétricos
* Ferramentas de realidade virtual
* Ferramentas manuais
* Ferramentas pneumáticas, hidráulicas e eletromecânicas
* Instrumentos de medição elétrica e mecânica
* Sistemas de visão
* Comissionamento virtual Materias de Utilização Habitual
* Consumíveis para manutenção
* Materiais para desenho
* Materiais para limpeza
* Materiais para registros
* Componentes eletrônicos, pneumáticos, hidráulicos e elétricos Tecnologias associadas aos diversos processos de informática
* Software de Linguagens de programação
* Software de programação de Controladores Lógicos Programáveis
* Software de programação de Microcontroladores
* Software de sintonia de controle de processos industriais
* Software para análise de desempenho de manutenção (análise de riscos)
* Software para análise de erros (metrologia)
* Sistema de controle e aquisição de dados (SCADA, MES) e sistema supervisório de controle e controle estatístico de processo (CEP)
* Software para Redes industriais
* Software para simulação de circuitos elétricos/eletrônicos
* Software para simulação de circuitos eletropneumáticos, eletro-hidráulicos e eletromecânicos
* Software supervisório
* Editores de texto e planilhas eletrônicas para geração de gráficos, tabelas e relatórios técnicos
* Software para gerenciamento da manufatura (ERP e MRP)
* Sistema informatizado de gestão da manutenção
* Software de auxílio ao desenho industrial (CAD)
* Software de diagnóstico
* Software de gestão de projetos
 |
| **Formação Profissional Relacionada à Ocupação (Recomendação de ofertas formativas, em diversos níveis e modalidades, que permitem ao trabalhador se desenvolver profissionalmente)** |
| * Aperfeiçoamento em Análise e Simulação de Processos Produtivos
* Aperfeiçoamento em CAD
* Aperfeiçoamento em Ciências de Dados
* Aperfeiçoamento em Comandos Elétricos
* Aperfeiçoamento em Eletrohidráulica
* Aperfeiçoamento em Eletropneumática
* Aperfeiçoamento em Metrologia
* Aperfeiçoamento em Programação Avançada de CLPs
* Aperfeiçoamento em Programação de Robôs Industriais
* Aperfeiçoamento em Sistemas Embarcados
* Aperfeiçoamento em Sistemas Supervisórios
* Aperfeiçoamento em Virtualização de Processos Produtivos
* Bacharelado em ciências e tecnologia
* Bacharelado em engenharia da computação
* Bacharelado em engenharia de automação
* Bacharelado em engenharia de controle e automação
* Bacharelado em engenharia de manutenção eletrônica
* Bacharelado em engenharia de telecomunicações
* Bacharelado em engenharia elétrica, modalidade eletrônica
* Bacharelado em engenharia elétrica, modalidade eletrotécnica
* Bacharelado em engenharia mecatrônica
* Curso superior de tecnologia em automação industrial
* Curso superior de tecnologia em eletrônica industrial
* Curso superior de tecnologia em eletrotécnica industrial
* Curso superior de tecnologia em manutenção industrial
* Curso superior de tecnologia em mecatrônica industrial
* Curso superior de tecnologia em sistemas elétricos
 |
| **CONDIÇÕES DE TRABALHO** |
| * Condições ambientais: Ambientes com iluminação e ventilação variados; Ambientes com ruídos, umidade, variações térmicas, partículas em suspensão e substâncias tóxicas e inflamáveis; Ambientes com trabalho em altura; Ambientes confinados; Ambientes em áreas classificadas; Ambientes em áreas de riscos elétricos; Ambientes internos e externos, com vários postos de trabalho; Ambientes off-shore; Podem trabalhar de forma presencial ou remota; Ambientes com condições ergonômicas variadas.
* Turnos e horários: Possibilidade de trabalho em turnos e jornadas extras ou flexíveis, em locais distantes do posto fixo de trabalho.
* Riscos profissionais:
* Riscos ergonômicos: Movimentos repetitivos; Posição ergonômica em relação à atividade a ser desenvolvida
* Riscos físicos: Queda; Queimaduras; Choque elétrico; Ruído; Variações de temperatura; Vibrações; Elementos cortantes e perfurantes (corte, amputações, esmagamentos, ...); radiações solares; radiações ionizantes; fumos metálicos
* Riscos químicos: Exposição a produtos químicos, vapores e gases
* Riscos biológicos: Infecções externas (dermatites); Infecções internas; animais peçonhentos
* Equipamentos de proteção (EPI/EPC) recomendados:
* EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva) de acordo com a atividade a ser executada e riscos presentes no local de trabalho
* EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) de acordo com a atividade a ser executada e indicações do manual de serviços
 |

|  |
| --- |
| **EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO** |
| **Atividades que tendem a se tornar importantes** | * Atualizações contínuas de softwares
* Exigências no atendimento às normas e regulamentações, especialmente as de segurança
* Máquinas e equipamentos com tecnologia digital e virtual
* Métodos de sintonia de controladores industriais
* Novas ferramentas da qualidade e de gestão
* Novas tecnologias de acesso à informação
* Novas tecnologias de eficiência energética
* Novas tecnologias de monitoramento remoto
* Novas tecnologias de sensoriamento
* Novas tecnologias dos processos de fabricação
* Novas tecnologias e formas de interação homem x máquina
* Novas tecnologias relacionadas à inteligência artificial (lógica Fuzzy, Big Data, ...)
* Sistemas de processamento de imagens
* Uso de novos materiais e insumos em geral
* Adesão à produção com tecnologias limpas
* Aplicar as normas pertinentes às atividades de automação e comunicação digital
* Aplicar no contexto de redes industriais as ferramentas da qualidade
* Configurar equipamentos digitais de controle com gerenciamento de ativos incorporados
* Aplicar as ferramentas de gerenciamento de projetos
* Configurar e dar manutenção em sistemas de tecnologia da informação
* Operar software de gerenciamento de projetos
* Conhecer a tecnologia de Circuitos integrados flexível e eletrônica elástica
* Conhecer e programar algoritmos de controle
* Operar e programar sistemas de captura de imagens
* Programar e manter em sistema de comunicação sem fio (wireless e bluetooth)
* Programar e manter sistemas de IIoT
* Programar algoritmos avançados
* Conhecer e programar protocolos industriais
* Conhecer linguagem de programação orientada a objeto
* Programar interfaces gráficas
* Auxiliar em projetos de sistemas eletromecânicos
* Comissionar Sistemas de controle contínuos (Regular e executar ajustes finais de programação dos equipamentos/ processo)
* Configurar dispositivos de medição e controle contínuo
* Executar manutenções planejadas ou corretivas e determinar quando e que tipo de manutenção é necessário
* Executar manutenções planejadas ou corretivas
* Gerar ou adaptar equipamentos e tecnologias para atender as necessidades de usuários
* Identificar as causas de erros ou falhas operacionais, propor e aplicar ações de solução
* Instalar dispositivos de medição e controle
* Instalar máquinas, equipamentos, estrutura elétrica, softwares e, se necessário, fazer carga inicial de dados, de acordo com normas e especificações
* Integrar máquinas, equipamentos e dispositivos
* Parametrizar Drives de acionamentos
* Programar CLPs
* Programar sistemas microcontrolados
* Projetar sistemas de comandos elétricos
* Projetar sistemas hidráulicos, pneumáticos e eletromecânicos
* Realizar Diagnósticos em Sistemas de Automação
* Realizar Manutenção em Sistemas de Automação
* Reparar máquinas ou sistemas para recuperar sua condição operacional
* Escrever e modificar programas de computadores, máquinas e equipamentos para finalidades diversas
* Integrar Sistemas Tecnológicos (Sensores / Robôs / Dispositivos de Controle)
* Parametrizar redes industriais
* Programar Sistemas de Controle (CLP / HMI / Drives / Supervisórios)
* Programar sistemas supervisórios
* Executar serviços típicos do nível operacional
* Analisar grandes quantidades de dados
* Aplicar procedimentos de segurança da informação em sistemas de controle da manufatura
* Implementar Redes wireless padronizadas
* Implementar sistemas do tipo MES
* Integrar RFID nos sistemas sensoriais de processos
* Atualização técnica e pedagógica permanente do corpo docente
* Currículos flexíveis, que permitam a inclusão de atualizações tecnológicas e relativas aos sistemas de gestão da qualidade, saúde, segurança e meio ambiente
* Desenvolvimento de qualidades pessoais (ética, atitudes e comportamento)
* Formação para a competência
* Infraestrutura física em conformidade com as novas tecnologias
* Uso de ambientes virtuais de aprendizagem
* Redes de Comunicação Wi-Fi e RF - Protocolos e redes de comunicação sem fio e altíssima velocidade
* Redes industriais baseadas em Ethernet
* Redes Wireless padronizadas
* Controle Avançado Multivariável (Advanced Process Control - APC)
* Sistemas de Controle com auto-diagnóstico
* Protocolos de Comunicação genéricos e sistemas de segurança
* Dispositivos de Visão
* RFID e sua integração nos sistemas sensoriais
* Sensores Inteligentes
* Robótica Colaborativa
* Sistemas EDDL/FDT-DTM/FDI para criação de linguagem de conversão
* Simuladores e Softwares Aplicativos Simuladores de processos
* Automação digital com sensores para identificação de produtos e condições operacionais, linhas flexíveis
* Automação digital sem sensores
* Cibersegurança
* Coleta, processamento e análise de grandes quantidades de dados (big data)
* Incorporação de serviços digitais nos produtos (“Internet das Coisas Industrial” ou Product Service Systems)
* Monitoramento e controle remoto da produção com sistemas do tipo MES e SCADA
* Realidade aumentada
* Robótica colaborativa
* Sistemas integrado horizontal e verticalmente
* Utilização de serviços em nuvem associados ao produto
* Meio ambiente: ISO 14000; ISO 14001; Lei dos Resíduos Sólidos 12.305/2010. (Política Nacional dos Resíduos Sólidos)
* Normas de segurança: OHSAS 18001 e ISO 44000: referente à Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional; NBR Brigada de Incêndio; NR 17: referente à ergonomia; NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão e Sistemas de Aterramento; NBR 5413: referente à iluminação, NR 12 – Segurança na Operação de Máquinas e Equipamentos; NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade; NR 11 - Segurança na Movimentação de Cargas; NR 20 – Líquidos e Combustíveis Inflamáveis; NR 33 – Espaços Confinados; NR6 – EPIs; NR 13 – Vasos de Pressão; NR 35 – Trabalho em Altura
* Legislação Trabalhista (CLT): Legislação do aprendiz; Direitos e deveres pertinentes à função; Fim da insalubridade; Contratação temporária; Trabalho flexível; Terceirização de serviços
* Normas de gestão: ISO 9001; ISO 55000 (Gestão de Ativos)
* IEC 11, IEC 31, IEC 61131-3
* IEEE (voltado à área de automação e mecatrônica)
* Normalização e padronização de projetos
* Normas para redação de relatórios técnicos
* Normas ISA - Normalização e padronização de projetos
* ABNT NBR 12100 - Segurança de Máquinas e Equipamentos
* Atuação docente sintonizada com as opções educacionais da Instituição
 |
| **Tendências de Mudanças nos Fatores Tecnológicos, Organizacionais e Econômicos** | **Contexto Profissional** * Os técnicos de automação industrial atuam em empresas de pequeno, médio e grande porte ou de forma autônoma
* Situação de emprego: vínculo formal por meio da CLT, estatutário ou como pessoa jurídica ou autônomo
* O Técnico em Automação poderá atuar, principalmente, em indústrias de processos de fabricação contínuos, tais como petroquímicas, siderúrgicos, de alimentos, energia, indústria automobilística, eletroeletrônica, laboratório de controle de qualidade, de manutenção e pesquisa e em empresas integradoras e prestadoras de serviço

Contexto Funcional e Tecnológico * O grau de autonomia desse técnico irá variar de acordo com sua posição na equipe. Inicialmente será mais baixa, com a tomada de decisão sempre supervisionada. Com sua ascensão funcional ele responderá por toda a equipe e pelo seu próprio trabalho para um superior imediato, caracterizando nível mais elevado de autonomia
* O nível de complexidade da tecnologia utilizada pelo técnico em automação industrial é médio
* O Técnico de Automação Industrial, via de regra, trabalha em equipes, não impossibilitando o desenvolvimento de trabalhos individuais. Geralmente a equipe possui um líder com acesso direto a projetos, manutenção, comissionamento e à chefia imediata. Pode desenvolver atividades de integração de sistemas de automação; Responsabiliza-se pela elaboração de projetos de automação compatíveis com o seu nível de qualificação; Propõe, planeja e executa instalação de equipamentos automatizados e sistemas robotizados; Emprega programas de computação e redes industriais no controle da produção; Realiza manutenção em sistemas de automação industrial; Realiza medições, testes e calibrações de equipamentos elétricos; e executa procedimentos de controle de qualidade e gestão

**Possíveis Saídas para o Mercado de Trabalho** * Inspetor de Instrumentação
* Instrumentista Industrial
* Integrador de sistemas de automação
* Representante técnico de empresas de automação
* Vendedor Técnico
* Consultor Técnico
* Empreendedor Autônomo
* Instrutor Técnico
* Técnico em Automação Industrial
 |

# Organização Curricular (Itinerário Formativo[[1]](#footnote-1))

## 4.2 Flexibilidade Curricular

Este curso técnico está organizado em módulos introdutório/básico e específicos, conforme apresentado graficamente no itinerário do curso.

Os módulos são compostos de conteúdos formativos estabelecidos de acordo com as competências exigidas por cada terminalidade, e que no seu conjunto levam a certificação desta habilitação técnica.

Os módulos concluídos possibilitam ao estudante qualificado fazer parte do mercado de trabalho no âmbito das atribuições da qualificação profissional recebida e também obter créditos para conclusão da habilitação de técnico, atendidas as normas legais em vigor.

O plano de curso foi estruturado com observância na legislação, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional de Nível Técnico e no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos do Ministério da Educação em vigor, considerando competências profissionais da habilitação previstas no perfil profissional de saída, além das competências previstas em cada bloco, e visando garantir as condições de empregabilidade do egresso.

Até 20% da carga horária do curso poderá ser ofertado de modo não presencial, sendo distribuídas entre as unidades curriculares, seguindo as diretrizes estabelecidas no “Regulamento Interno 20% Não Presenciais”.

## 4.3 Matriz Curricular

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Semestre** | **Módulo** | **Unidades Curriculares** | **CH Total** | **CH Presencial** | **CH EAD** | **CH Semestre** |
| 1º Semestre | Básico | 01 | Introdução a Qualidade e Produtividade | 16 |  |  | **366** |
| 02 | Saúde e Segurança no Trabalho | 12 |  |  |
| 03 | Introdução a Indústria 4.0 | 24 |  |  |
| 04 | Introdução ao Desenvolvimento de Projetos | 12 |  |  |
| 05 | Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação | 40 |  |  |
| 06 | Sustentabilidade nos processos Industriais | 8 |  |  |
| Introdutório | 07 | Fundamentos da Instrumentação | 90 |  |  |
| 08 | Eletrônica Aplicada à Sistemas Automatizados | 110 |  |  |
| 09 | Comunicação e Informática Aplicada | 54 |  |  |
| 2º Semestre | Específico I | 10 | Instrumentação Analítica | 40 |  |  | **290** |
| 11 | Medição de Variáveis Físicas Industriais | 110 |  |  |
| 12 | Acionamentos Eletroeletrônicos | 90 |  |  |
| 13 | Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos | 50 |  |  |
| 3º Semestre | Específico II | 14 | Elementos Finais de Controle | 40 |  |  | **314** |
| 15 | Sistemas de Intertravamento Industrial | 40 |  |  |
| 16 | Sistemas Lógicos Programáveis | 80 |  |  |
| 17 | Técnicas de Controle | 80 |  |  |
| 18 | Circuitos Microcontrolados | 74 |  |  |
| 4º Semestre | Específico III | 19 | Gestão da manutenção industrial | 40 |  |  | **270** |
| 20 | Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0 | 120 |  |  |
| 21 | Projetos de Sistemas de Controle Industrial | 110 |  |  |
| Distribuição da Carga horária |  |  **1240** |

**4.3 Unidades Curriculares.**

O detalhamento das unidades curriculares está previsto no itinerário formativo do curso – Versão Ano 2021, disponível na no ANEXO II deste documento.

**4.4 Definição de Estratégias de Ensino**

A estratégia de ensino é fundamental para a promoção de aprendizagens significativas, contextualizadas e motivadoras, entretanto, os processos de ensino e de aprendizagem requerem uma atuação efetiva do docente, que é o responsável pela condução das práticas pedagógicas no contexto escolar. Nesse sentido, cabe ao docente propor atividades concretas, que contribuam para o desenvolvimento de capacidades e apropriação de conhecimentos, ou seja, deve planejar e empregar distintas estratégias de ensino, as quais devem manter estreita relação com a estratégia desafiadora definida na situação de aprendizagem, tendo em vista as condições de espaço, tempo e recursos.

São exemplos de estratégia de ensino: atividade prática, dinâmica de grupo, debate, *Design Thinking*, ensaio tecnológico, estudo de caso, exposição dialogada, gamificação, painel temático, projetos, roda de conversa, sala de aula invertida, seminário, trabalho em grupo, visita técnica e *workshop*.

**4.5 Selecionando a Estratégia de Aprendizagem Desafiadora**

As estratégias de aprendizagem desafiadoras são ações didáticas que promovem a reflexão e a tomada de decisão por parte dos estudantes, na busca de soluções para os desafios estabelecidos no percurso formativo. Essas estratégias são componentes das situações de aprendizagem, portanto, devem estar expressas no seu planejamento.

Ao definir uma estratégia para uma situação de aprendizagem, é necessário levarmos em consideração algumas variáveis, tomando como referência os seguintes questionamentos:

* A estratégia escolhida é a que melhor favorece o desenvolvimento das habilidades/capacidades selecionadas de acordo com seus domínios cognitivos, psicomotores e afetivos?
* A estratégia permite atender o nível de complexidade dos objetos de conhecimentos a serem trabalhados?
* A carga horária destinada é suficiente para a realização da estratégia proposta?
* Os espaços e recursos disponíveis possibilitam a realização da estratégia de aprendizagem?

No âmbito da Metodologia SENAI de Educação Profissional, são definidas quatro estratégias de aprendizagem desafiadoras:

* **Pesquisa Aplicada** - Do ponto de vista da sua natureza, existem dois tipos de pesquisa reconhecidos na literatura: a pesquisa básica e a pesquisa aplicada.
* A pesquisa básica objetiva gerar novos conhecimentos para o desenvolvimento científico sem um compromisso inicial de aplicação prática. Normalmente, tem um formato acadêmico e está comprometida com linhas de pesquisa relacionadas diretamente aos interesses e às motivações dos pesquisadores, desvinculada de um pedido específico de alguma indústria ou empresa.
* A pesquisa aplicada, por sua vez, visa gerar conhecimentos para aplicações práticas voltadas a soluções de problemas específicos em diferentes campos de atuação profissional.
* **Situação-Problema** - Esta estratégia de aprendizagem propõe-se a desafiar o estudante a mobilizar capacidades na resolução de um problema relacionado à realidade da sua ocupação. Para ser instigante, é fundamental que a situação seja apresentada de forma contextualizada, possibilitando a construção de uma ou mais respostas para a sua solução. Pode ser real ou hipotética, de ordem teórica e prática, envolvendo elementos de um desempenho profissional.

A solução para o problema proposto deve ser planejada pelos Alunos, testada e implantada, quando necessário. Nesse caso, não há uma “resposta correta” ou soluções anteriores que possam ser reproduzidas.

A situação-problema deve suscitar no Aluno uma postura ativa e a motivação necessária para buscar suas próprias respostas, em vez de esperar uma resposta já elaborada pelo Docente ou por outras pessoas. Nessa perspectiva, o problema apresentado deve envolver uma situação desafiadora para a qual não se dispõe de um caminho rápido e direto que conduza à solução.

* **Estudo de Caso -** Esta estratégia caracteriza-se pela exposição de um fato ou um conjunto de fatos, reais ou fictícios, composto por uma ou mais circunstâncias complexas polêmicas, com suas respectivas soluções, de modo a propiciar a análise do contexto, da problemática e da(s) solução(ões) apresentada(s).
* **Projetos -** O projeto é a explicitação de um conjunto de ações planejadas, executadas e monitoradas, com objetivos claramente definidos, dentro de um período limitado de tempo, com início e fim estabelecidos. Caracteriza-se pela flexibilidade e abertura ao imprevisível, uma vez que podem emergir, durante o processo, variáveis e conteúdos não identificados a priori.

Para que o resultado seja alcançado, o projeto deve ser organizado em etapas, com entregas e prazos espaçados, que permitirão a construção gradativa da solução final. Dessa forma, o sucesso depende, principalmente, da gestão, ou seja, do acompanhamento do cumprimento de cada uma das fases do projeto, tendo em vista o melhor aproveitamento de tempo e recursos e, caso necessário, o redirecionamento das ações.

* **Projeto Integrador -** O projeto integrador é um tipo de projeto previsto pela Metodologia SENAI de Educação Profissional, que tem como foco a inserção do Aluno no contexto da tecnologia e da ciência, da construção do conhecimento, da autoria, da curiosidade, da investigação, da descoberta e da motivação intelectual, considerando situações típicas do mundo do trabalho.

Esta estratégia de aprendizagem assume caráter interdisciplinar, uma vez que os seus eixos organizadores são as capacidades básicas, técnicas e socioemocionais de distintas unidades curriculares que, inseridas em um contexto desafiador e significativo, despertam o interesse do estudante.

As Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras são concebidas como um conjunto de ações que planejadas pedagogicamente favorecem aprendizagens efetivas, por meio das (Situações-problema, projetos, projetos integradores, estudos de caso e pesquisa aplicada) e diferentes estratégias de ensino (exposição dialogada, atividade prática, trabalho em grupo, dinâmica de grupo, visita técnica, ensaio tecnológicos, workshop, seminário, painel temático, gamificação, Sala de Aula Invertida, Design Thinking e etc).

Importa que as Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras sejam contextualizadas, que tenham valor sociocultural, evoquem saberes, estimulem a criatividade e mobilizem a solução de problemas, a testagem de hipóteses e a tomada de decisão, permitindo ao estudante desenvolver as capacidades que sustentam as competências definidas no Perfil Profissional. As Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras não se referem a apenas uma atividade, mas a um conjunto de ações que norteiam o desenvolvimento da prática docente, propiciando a oportunidade do aprender fazendo. A perspectiva do desafio e da aderência à realidade do futuro ambiente de trabalho resulta na motivação dos estudantes e na efetividade de sua aprendizagem, promovendo de modo natural a mobilização de saberes e incentivando a criatividade na resolução de problemas.

## 4.6 Estágio Não-Obrigatório

O estágio supervisionado configura-se como eixo articulador na construção de competências profissionais, por meio de experiências e participação em situações reais de vida e trabalho, solidificando a profissionalização, além de explorar capacidades socioemocionais indispensáveis para viver com ética e responsabilidade. Para a indústria, além de constituir um eficaz sistema de recrutamento e seleção de futuros colaboradores, o estágio possibilita a descoberta de recursos humanos ajustados às reais demandas, nas quais o estudante poderá contribuir com a geração de ideias e soluções inovadoras.

A legislação específica na Lei nº 11.788, de 25 d setembro de 2008, traz a definição de estágio supervisionado conforme segue “Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial, e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos”.

# Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores

De acordo com a legislação vigente, a escola pode aproveitar conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, adquiridos:

* no ensino médio;
* em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico concluídos em outros cursos;
* em cursos de educação profissional de nível básico, mediante avaliação do aluno;
* no trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do aluno; e
* reconhecidos em processos formais de certificação profissional.

Com base no previsto na legislação em vigor, o SENAI-SC normatizou o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, dos alunos regularmente matriculados nos cursos de nível técnico da Educação Profissional, por meio da “Norma e Procedimentos” (NP) relativa a Registros Escolares.

# Critérios e procedimentos de avaliação da aprendizagem

## Princípios para Avaliação e o Processo de Ensino e Aprendizagem

## A avaliação do processo de ensino e aprendizagem é concebida como ação/ intervenção para a melhoria contínua dos processos pedagógicos, na medida em que permite verificar os resultados de cada etapa do processo de ensino e sua aderência aos objetivos preestabelecidos. Com esse movimento avaliativo, o docente regula de maneira sistemática e individualizada suas intervenções pedagógicas, orientando sua tomada de decisão e da equipe pedagógica na direção do aprendizado e do desenvolvimento do estudante.

## Esse processo serve como possibilidade de revisão da prática docente que, ao considerar as condições e as características do grupo de estudantes, subsidia intervenções com base nas observações, envolvendo-o na análise de seus desempenhos e na definição de objetivos da avaliação, criando condições mais favoráveis ao processo de aprendizagem.

## A avaliação vista nessa perspectiva reverte-se em benefício ao estudante, já que os resultados podem sinalizar a necessidade de explicações mais simples, mais longas ou apenas diferentes daquelas que estão sendo usadas ou ainda constata-se a necessidade de engajá-lo em novas e variadas tarefas mais mobilizadoras ou mais proporcionais aos seus recursos (PERRENOUD, 1999).

## O processo avaliativo é entendido como:

* Processual e orientador, não punitivo;
* Diagnóstico, apontando desvios e buscando a correção de rumos;
* Democrático, fundamentado no diálogo;
* Formativo, ou seja, é contínuo ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem e permite recuperação, impedindo, assim, a repetição de todo um processo.

## Critérios e Formas de Avaliação

A avaliação do aproveitamento do estudante durante o período letivo será feita de maneira contínua, cumulativa e abrangente, preponderando os aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

Por aspectos qualitativos entenda-se o nível de capacidade do educando, comportamento, assiduidade, grau de aperfeiçoamento e significância das atividades desenvolvidas, organização de ideias e a expressão pessoal.

O rendimento escolar será avaliado pelo aproveitamento do aluno, envolvendo os aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores, por meio de instrumentos de avaliação variados, tais como:

* observação diária dos professores;
* trabalhos de pesquisa individual ou em grupo;
* entrevistas e arguições;
* resolução de exercícios;
* execução de experimentos ou projetos;
* trabalhos práticos;
* relatórios referentes aos trabalhos; e
* outros instrumentos que a experiência pedagógica indicar.

Os critérios para a avaliação da aprendizagem estão definidos na NP (Normas e Procedimentos) relativa a Registros Escolares.

## Recuperação

A recuperação será oferecida de forma paralela e durante o período letivo, sempre que o estudante ou a turma apresente baixo rendimento escolar, atendendo ao estabelecido na legislação vigente.

A avaliação obtida após os estudos de recuperação em que o estudante demonstre ter superado as dificuldades, substituirá a anterior referente aos mesmos objetivos.

## Sistema de Avaliação da Educação Profissional e Tecnológica (SAEP)

O Saep é uma estratégia do SENAI em âmbito nacional, que iniciou em 2010 e foi concebida para avaliar a qualidade dos cursos de educação profissional oferecidos pelo SENAI. Essa ação avalia o desempenho dos estudantes concluintes (aqueles que tiverem concluído 80% ou mais da carga horária total do curso), com o objetivo de aferir as competências necessárias ao desempenho da ocupação.

Além disso, deve também subsidiar a manutenção ou o redirecionamento de ações pedagógico-institucionais adequadas aos seus contextos locais, contribuir para mudanças no processo de ensino-aprendizagem e de gestão educacional necessárias ao contínuo avanço da educação profissional, proporcionar maior transparência à educação profissional e tecnológica do SENAI e contribuir para o levantamento de indicadores de qualidade educacional.

O Saep permite a avaliação de quatro dimensões do processo educacional, sendo elas: Avaliação de Projetos de Cursos, Avaliação de Desenvolvimento de Cursos, Avaliação de Desempenho e Acompanhamento de Egressos.



* Avaliação de Projetos de Curso: objetiva permitir o planejamento de um curso, desde o momento em que foi detectada a necessidade de concebê-lo e implantá-lo, até o momento em que se finaliza a elaboração do plano de curso;
* Avaliação do Desenvolvimento de Cursos: pretende garantir a eficácia dos processos de ensino e de aprendizagem e avaliar o desenvolvimento dos cursos, antes do início, no meio e no final do curso;
* Avaliação de Desempenho de Estudantes: visa avaliar o desempenho de estudantes concluintes, com o objetivo de aferir as competências imprescindíveis ao desempenho da ocupação previsto no perfil profissional;
* Avaliação de Egressos: pretende realizar análise consistente dos impactos e benefícios para os egressos da educação profissional que buscam inserção e desenvolvimento no mercado de trabalho.

A metodologia utilizada na aplicação da avaliação Saep é a MSEP, que aborda a avaliação processual com o objetivo de garantir que o estudante desenvolva todas as competências e habilidades estabelecidas no projeto de curso e que os seus resultados são interpretados à luz da Teoria de Resposta ao Item (TRI).

# Instalações, equipamentos, recursos tecnológicos e biblioteca

## Instalações das unidades Operacionais

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Quantidade** | **Laboratório/Sala de Aula/Ambientes de Apoio/Ambientes de prática profissional** | **Área (m²)** |
| 02 | Laboratório Informática – Salas 508 e 509 | 60,09 |
| 01 | Laboratório instalações elétricas residenciais | 86,0 |
| 01 | Laboratório de eletricidade industrial básico | 86,0 |
| 01 | Laboratório de eletricidade industrial avançado | 86,0 |
| 01 | Laboratório de automação industrial | 86,0 |
| 01 | Laboratório de eletrônica e robótica  | 86,0 |
| 6 | Sala de aula | 41,55 |
| 01 | Secretaria | 40,5 |
| 01 | Sala de Coordenação | 20,00 |
| 01 | Sala de Orientação Pedagógica | 30,0 |

## Equipamentos/Máquinas/Mobiliário/Softwares

|  |  |
| --- | --- |
| **Nome:** | Sala de Aula |
| **Nº** | **Descrição** | **Quantidade** |
| 1 | Mesas e cadeiras | 35 |
| 2 | Projetor multimídia | 01 |
| 3 | Ar-condicionado | 01 |
| 4 | Quadro Branco | 01 |
| 5 | Computador para o docente | 01 |
| 6 | Mesa para o docente | 01 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nome:** | Laboratório de Informática 508 |
| **Nº** | **Descrição** | **Quantidade** |
| 1 | Computador Processador: Core i7-9700Memoria: RAM 16GBPlaca de Video: Radeon R5-430Armazenamento: SSD 256GB | 35 |
| 2 | Projetor multimídia | 01 |
| 3 | Ar-condicionado | 02 |
| 4 | Quadro Branco | 01 |
| 5 | Cadeira escolar | 31 |
| 6 | Mesa para Professor | 01 |
| 7 | Bancada para instalação de computadores | 12 |

## Biblioteca

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome:** | **Biblioteca** | **Área** | 143,64m² |
| **Nº** | **Descrição** | **Quantidade** |
| 1 | Capacidade de usuários | 15 |
| 2 | Computadores (alunos) | 04 |
| 3 | Computador para consulta ao acervo | 04 |
| l5 | Horário de funcionamento: 13:30 – 17:30 e das 18:30 – 22:30 |  |

## Acervo Bibliográfico

|  |
| --- |
| **Básica** |
| **Nº** | **Unidade curricular** | **Referência Bibliográfica** | **Quantidade** |
| 1 | Gestão da Manutenção Industrial | ARIZA, Claudio Fernandes. Introdução à aplicação de manutenção preventiva. São Paulo, SP: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 231 p. | 3 |
| 2 | Projetos de sistemas de controle industrial | BASTOS, Lilia da Rocha. Manual para a elaboração de projetos e relatorios de pesquisa, teses, dissertações e monografias. 5. ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2000. 128 p. | 3 |
| 3 | Acionamentos Eletroeletrônicos | BINI, Edson. Máquinas elétricas e acionamento. 2 ed. Rio de Janeiro (RJ): Campus, 2012. 455 p. ( em processo de aquisição ) | 3 |
| 4 | Sistemas Lógicos Programáveis | BONACORSO, NelsoGauze; NOLL, Valdir. Automação eletropneumática. 5. ed. São Paulo (SP): Érica, 2001. 137 p.(Estude e use. Automação industrial) ISBN 8571944253. | 3 |
| 5 | Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos | BONACORSO, NelsoGauze; NOLL, Valdir. Automação eletropneumática. 5. ed. São Paulo (SP): Érica, 2001. 137 p. | 3 |
| 6 | Gestão da Manutenção Industrial | CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de pessoas. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, c2010. xxxv, 579 p.ISBN 9788535225129. | 3 |
| 7 | Técnicas de Controle | DELLARETTI FILHO, Osmário.; DRUMOND, Fátima Brant. Ítens de controle e avaliação de processos. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994. vi, 151 p. | 3 |
| 8 | Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados | ELETROBRAS; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (BRASIL); PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL). Instrumentação e controle:guia básico. Brasília, DF: CNI, 2009. 216 p. | 3 |
| 9 | Acionamentos Eletroeletrônicos | FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 4. ed. São Paulo (SP): Érica, 2008. 250 p. ( em processo de aquisição ) | 3 |
| 10 | Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados | GARCIA, Paulo Alves; MARTINI, José Sidnei Colombo. Eletrônica digital:teoria e laboratório. São Paulo (SP): Érica, 2006. 182 p. | 3 |
| 11 | Sistemas Lógicos Programáveis | GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada:descrição e implementação de sistemas sequênciais com PLCs. 2. ed. São Paulo (SP): Érica, 2002. 236 p.ISBN 8571947244. | 3 |
| 12 | Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados | SENAI. Departamento Regional de Santa Catarina. Eletricidade básica. Florianópolis: [s.n.], [1989]. 11 p. | 3 |
| 13 | Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos | SENAI. Departamento Regional de Santa Catarina; SAGGIN, Adagir (Orgs.). Pneumática e técnicas de comandos. Florianópolis: SENAI/SC DR, 2001. 97 p. | 3 |
| 14 | Sistemas de Intertravamento Industrial / Sistemas Lógicos Programáveis | GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura.** 3. ed. São Paulo (SP): Pearson, 2011. 581 p. ISBN 9788576058717. | 3 |
| 15 | Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados | IDOETA, Ivan V; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 36. ed. São Paulo (SP): Érica, 2004. 524 p. | 5 |
| 16 | Gestão da Manutenção Industrial | LAPOLLI, Édis Mafra; FRANZONI, Ana Maria Bencciveni (Coords.). Gestão de pessoas em organizações empreendedoras. Florianópolis: Pandion, 2010. 147p. | 8 |
| 17 | Sistemas Lógicos Programáveis | LUGLI, Alexandre Baratella. **Redes industriais para automação industrial:** AS-I, PROFIBUS e PROFINET. São Paulo (SP): Érica, 2011. 174 p. ISBN 9788536503288 | 3 |
| 18 | Acionamentos Eletroeletrônicos | MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 6. ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2001. xiv, 753 p. ISBN 8521612869 | 5 |
| 19 | Fundamentos da Instrumentação | MECÂNICA: automação. São Paulo (SP): Globo, c1996. 160 p.(Telecurso 2000. Profissionalizante) ISBN 8525018627. | 3 |
| 20 | Sistemas de Intertravamento Industrial / Sistemas Lógicos Programáveis | MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio. **Engenharia de automação industrial.** 2. ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2007. 347 p. ISBN 8521615329. | 3 |
| 21 | Tecnologia da Informação e Comunicação Aplicadas a Industria 4.0 | MOUSSA, Simhon. Robótica industrial. São Paulo (SP): Editora do Autor, 2011. 451 p. ( em processo de aquisição ) | 3 |
| 22 | Sistemas Lógicos Programáveis | NATALE, Ferdinando,. **Automação industrial.** 8. ed. São Paulo (SP): Érica, 2006. 234 p. ISBN 8571947074. | 3 |
| 23 | Comunicação e Informática Aplicada | SENAI. Informática. Florianópolis: SENAI/SC DR, 2002. 162 p.(Série material didático. Automação industrial e informática)  | 3 |
| 24 | Tecnologia da Informação e Comunicação Aplicadas a Industria 4.0 | ROSARIO, João Mauricio. Robotica industrial. V1. São Paulo: Barauna, 2010. ( em processo de aquisição ) | 3 |
| 25 | Elementos finais de Controle / Medição de Variáveis Físicas Industriais / Instrumentação Analítica | SAGGIN, Adagir; PAULETTI, Maurício Cappra; SOUZA, Wenilton Rubens de. SENAI. Instrumentação e controle. Florianópolis SENAI/SC DR, 2001. 164 p. | 3 |
| 26 | Comunicação e Informática Aplicada | SILVA, Mário Gomes da. Informática: excel 97 - access 97 - powerpoint 97. 14. ed. São Paulo (SP): Érica, 2006. 282 p.  | 3 |
| 27 | Técnicas de Controle | SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 6.ed. São Paulo (SP): Érica, 2004. 229 p.(Estude e use. Automação industrial) ISBN 8571945918. | 3 |
| 28 | Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos | UGGIONI, Natalino; CAMARGO, Guilherme de Oliveira. Pneumática básica. 2. ed. Florianópolis: SENAI/SC DR, 1998. 98 p. | 3 |
| 29 | Fundamentos da Instrumentação | UGLIESI, Marcio. Tecnologia mecânica:fundamentos dos trabalhos em indústrias e oficinas de grande, médio e pequeno porte. São Paulo, SP: Ícone, 1986. 111p. | 3 |

Obs: não é obrigatório o preenchimento de referências complementares, mas caso sejam identificadas podem ser incluídas. Referências complementares são aquelas que não atingem o número mínimo de três exemplares.

|  |
| --- |
| **Complementar** |
| **Unidade curricular** | **Referência Bibliográfica** | **Quantidade** |
| Projetos de sistemas de controle industrial | ALBUQUERQUE, Pedro U. B. de; ALEXANDRIA, AuzuirRipardo de. Redes industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído: protocolos industriais, aplicações SCADA. 2. ed. São Paulo (SP): Ensino Profissional, 2009. 256 p. (em processo de aquisição) | 2 |
| Sistemas Lógicos Programáveis | FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos. São Paulo (SP): Érica, 2008. 352 p. (em processo de aquisição) | 2 |
| Sistemas de Intertravamento Industrial / Sistemas Lógicos Programáveis | GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 4. ed. São Paulo (SP): Pearson, 2010 581 p. ( em processo de aquisição ) | 2 |
| Sistemas Lógicos Programáveis | LUGLI, Alexandre Baratella. Redes industriais para automação industrial:AS-I, PROFIBUS e PROFINET. São Paulo (SP): Érica, 2010. 176 p. (em processo de aquisição ) | 2 |
| Projetos de sistemas de controle industrial | MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio. Engenharia de automação industrial. 2. ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2007. 358 p. (em processo de aquisição) | 2 |
| Sistemas Lógicos Programáveis | PRUDENTE, Francesco. Automação industrial: PLC: programação e instalação. 2 ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2011. 316 p. + CD-ROM. ( em processo de aquisição ) | 2 |

##  Investimentos

O detalhamento de infraestrutura acima descrito é suficiente para execução deste curso técnico?

|  |  |
| --- | --- |
| **Sim** | **Não** |
| **x** |  |

# Corpo Técnico e Docentes

## Corpo Técnico Administrativo da Mantenedora

|  |  |
| --- | --- |
| **Cargo** | **Nome** |
| Diretor Regional do SENAI/SC | **Fabrizio Machado Pereira** |
| Gerente Executiva de Educação | **Adriana Paula Cassol** |

## Corpo Técnico Administrativo da Mantida

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome | Cargo/Função | **Habilitação / Titulação** |
| Silvana Meneguini | Gerente Executivo(a) | Especialização em Gestão da ProduçãoGraduação em Engenharia Mecânica |
| Matheus Schmitz  | Coordenador(a) de Educação Profissional | Graduação em Engenharia de Produção MecânicaTécnico em Mecânica |
| Edineia Krug | Secretário(a) Escolar | Especialização em Administração de Recursos HumanosGraduação Tecnológica em Secretariado Executivo |
| Marcos Franceschet | Supervisor(a) do Curso | Técnico industrial com habilitação em Eletrotécnica/ Engenheiro Eletricista / Pós Graduação em Docência na Educação Profissional e Tecnológica /MBI em Educação para o Profissional do Futuro |
| Marcia Regina Dociatti Cendron  | Orientador(a) Pedagógico(a) | Especialização em Consultoria EmpresarialEspecialização em Gestão da QualidadeEspecialização em Planejamento EducacionalGraduação em PedagogiaMestrado em Educação |
| FRANCIELE ALBIERO FRIEBEL | Bibliotecário(a) | Especialização em Administração EstratégicaEspecialização em Gestão Estratégica de PessoasGraduação em BiblioteconomiaGraduação Tecnológica em Processos Gerenciais |

## Corpo Docente

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nome** | **Habilitação / Titulação** | **Unidades Curriculares** |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Juliano Ribeiro da Silva  | Especialização em Gestão EmpresarialGraduação em Engenharia de Produção ênfase MecânicaTécnico em Mecânica | Fundamentos da Instrumentação |
| Wellington Rhoden de Lemos | Graduação em Engenharia de Produção MecânicaMestrado em Engenharia Mecânica | Fundamentos da Instrumentação |
| Gilberto Warken  | Graduação Tecnológica em Fabricação MecânicaLicenciatura em Educação Profissional e Tecnológica | Fundamentos da Instrumentação |
| João Vitor Dal Vesco | Técnico em Automação Industrial e Graduação em Engenharia Elétrica | Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados |
| Sergio Scheuermann Júnior | Graduação em Engenharia ElétricaTécnico em Eletrotécnica | Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados |
| Ana Paula Fiório | Especialização em Metodologia do Ensino da Língua InglesaEspecialização em Psicopedagogia EducacionalGraduação em Letras - Língua Portuguesa, Inglesa e Espanhola | Comunicação e Informática Aplicada |
| Arthur Victor Mantovani | Graduação em Engenharia Elétrica | Instrumentação Analítica |
| William Tessaro | Técnico em Eletrotécnica e Graduação em Engenharia elétrica | Medição de Variáveis Físicas Industriais |
| Eric Piovesan | Graduação em Engenharia ElétricaTécnico em Eletrotécnica | Acionamentos Eletroeletrônicos |
| Sergio Scheuermann Júnior | Graduação em Engenharia ElétricaTécnico em Eletrotécnica | Acionamentos Eletroeletrônicos |
| Sergio Scheuermann Júnior | Graduação em Engenharia ElétricaTécnico em Eletrotécnica | Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos |
| Juliano Ribeiro da Silva | Especialização em Gestão EmpresarialGraduação em Engenharia de Produção ênfase MecânicaTécnico em Mecânica | Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos |
| William Tessaro | Técnico em Eletrotécnica e Graduação em Engenharia elétrica  | Elementos finais de Controle |
| Lucas Antunes | Técnico em eletrônica eGraduação em Engenharia de Computação | Sistemas de Intertravamento Industrial |
| Otávio Rafael de Souza | Graduação Tecnológica em Automação Industrial | Sistemas Lógicos Programáveis |
| Otávio Rafael de Souza | Graduação Tecnológica em Automação Industrial | Técnicas de Controle |
| Lucas Antunes | Técnico em eletrônica eGraduação em Engenharia de Computação | Circuitos Microcontroladores |
| Juliano Ribeiro da Silva  | Especialização em Gestão EmpresarialGraduação em Engenharia de Produção ênfase MecânicaTécnico em Mecânica | Gestão da Manutenção Industrial |
| Lucas Antunes | Técnico em eletrônica eGraduação em Engenharia de Computação | Tecnologia da Informação e Comunicação Aplicadas a Industria 4.0 |
| João Vitor Dal Vesco | Técnico em Automação Industrial e Graduação em Engenharia Elétrica | Projetos de Sistemas de Controle Industrial |

# Certificados e Diplomas

O aluno que concluir com aproveitamento os módulos formativos e comprovar a conclusão do ensino médio ou de estudos equivalentes receberá o diploma com titulação de **Curso Técnico**, desde que o prazo entre a conclusão do primeiro período letivo e do último não exceda a cinco anos, independente de terem sidos cursados em diferentes instituições credenciadas pelos sistemas federal e estadual de ensino.

Alguns Itinerários Formativos possuem certificação intermediária, nestes casos o aluno receberá certificação de **qualificação profissional** ao concluir com aproveitamento os módulos previstos na matriz curricular. No verso dos certificados de qualificação profissional estarão explicitadas as unidades curriculares cursadas no referido módulo e as respectivas competências profissionais definidas no perfil profissional de conclusão do módulo.

No histórico escolar, que acompanha o diploma de curso técnico, serão explicitadas todas as informações referentes ao aproveitamento do aluno durante o curso e as competências definidas no perfil profissional de conclusão.

#  Anexos

Anexo I – Resolução do Conselho Regional de criação do curso

Anexo II – Detalhamento das unidades curriculares

Anexo III – Matriz de Competência do Sistema de Avaliação da Educação Profissional - SAEP

**ANEXO I – Resolução do Conselho Regional de criação do curso**





**ANEXO II - Detalhamento das unidades curriculares**

|  |
| --- |
| **Módulo: INTRODUTÓRIO** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** FUNDAMENTOS DA INSTRUMENTAÇÃO |
| **Carga Horária:** 100h |
| **Unidade de Competência*** 1 - Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
* 2 - Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
* 3 - Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas que se aplicam aos processos industriais e à Instrumentação, considerando suas representações gráficas e tecnologias empregadas na Instrumentação industrial. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
|  | 1 Instrumentos de Medida dimensional 1.1 Régua 1.1.1 Unidades dimensionais lineares \*(sistema métrico, números decimais, fração, transformação de unidades, potência de10) 1.2 Paquímetro 1.3 Micrometro 2 Metrologia aplicada a Instrumentação 2.1 A ciência da medição2.1.1 Conceitos Fundamentais 2.1.2 A Presença da Metrologia no Dia-a-Dia 2.1.3 A Importância da Metrologia para as Empresas 2.2 Processo de medição 2.2.1 Fatores Metrológicos 2.2.2 Resultado da Medição 2.3 Calibração 2.3.1 Por que calibrar 2.3.2 O processo de calibração \*(razão, proporção, função do 1° e 2°grau) 2.3.3 Padrões e Rastreabilidade 2.3.4 Materiais de Referência 2.4 Metrologia, Normalização e Conformidade 2.4.1 Metrologia e as Normas Série ISO 9000 2.4.2 ISO/IEC 17025: Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração 2.4.3 Metrologia e Avaliação da Conformidade 2.4.4 Acordos de Reconhecimento Mútuo 2.5 Comprovação metrológica 2.6 Estrutura metrológica Internacional e Nacional 2.7 Estatística aplicada 2.7.1 Vocabulário estatístico 2.7.2 Frequência absoluta, relativa e acumulada2.7.3 Distribuição de frequência 2.7.4 Medidas de Tendência Central 2.7.5 Média aritmética, Média ponderada 2.7.6 Mediana 2.7.7 Medidas de dispersão 2.7.8 Variância 2.7.9 Desvio padrão 3 Interpretação de Desenhos Técnicos 3.1 Elementos básicos de geometria 3.1.1 Perspectivas isométricas 3.1.2 Projeções ortogonais 3.1.3 Normas técnicas 3.1.4 Formatos de papel 3.1.5 Legenda 3.1.6 Caligrafia Técnica 3.1.7 Escala 3.1.8 Cotagem e dimensionamento 3.1.9 Supressão de vistas 3.1.10 Cortes 3.1.11 Vistas 4 Ferramentas Manuais 4.1 Alicates, Chaves de Fenda, Chaves Estrela, Chaves de Aperto, Chaves ajustáveis, Torquímetro 4.2 Segurança no uso de ferramentas 5 Características dos Materiais Metálicos para Tubos e conexões 5.1 Principais materiais para tubos5.1.1 Tubos de aço carbono 5.1.2 Aços-liga e aços inoxidáveis 5.1.3 Tubos de metais não ferrosos 5.1.4 Tubos não-metálicos 5.1.5 Tubos de materiais plásticos 5.1.6 Conexões 5.1.7 Problema geral da seleção dos materiais 6 Acessórios para montagem de instrumentos 6.1 Eletrodutos, Canaletas, Bandejas e prateleiras, Calhas, Condutores elétricos, Pedestal, Caixa de junção, Painel 7 Processos Industriais 7.1 Tecnologia de funcionamento de processos industriais: química e petroquímica, celulose e papel, petróleo e gás, siderurgia, açúcar e álcool, alumínio, cimento, tratamento de água e esgoto 7.2 Equipamentos Industriais: Tubulações e acessório; Bomba: compressor; forno; caldeira; trocador de calor; reator; fluxogramas de processo 8 Conceitos básicos de Instrumentação 8.1 Malha aberta e fechada 9 Tecnologias da Instrumentação 9.1 Pneumática, Eletrônica Analógica, digital, via rádio, Wireless 10 Classes dos instrumentos 10.1 Sensor; Transmissor; Registrador; Indicador; Controlador; Elementos Finais de Controle; Conversor; transdutor 11 Características Gerais dos Instrumentos 11.1 Range; Span; Repetitividade; Sensibilidade; Zona Morta; Precisão; Exatidão; Confiabilidade; Rangeabilidade; Histerese; Rastreabilidade; Tipos de Erro 11.2 Telemetria 12 Simbologia e Nomenclatura 12.1 Norma ISA-5.1 12.2 Diagramas PeI 13 Trabalho em equipe 13.1 Conceitos de grupo, de equipe e time 13.2 Trabalho em equipe 13.3 O relacionamento com os colegas de equipe 13.4 Responsabilidades individuais e coletivas 13.5 Cooperação 13.6 Compromisso com objetivos e metas 13.7 Relações com o líder |
| **Fundamentos Técnicos Científicos*** Reconhecer a importância da metrologia para garantia da informação e adequação dos sistemas de controle aos requisitos dos sistemas da qualidade
* Reconhecer os elementos básico do desenho técnico para interpretação de diagrama de instrumentação
* Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na montagem de Instrumentos, suas características básicas, propriedades e aplicações
* Reconhecer diferentes tipos de materiais, conexões e acessórios empregados em sistemas de instrumentação e controle, suas características, funções e requisitos de uso
* Reconhecer diferentes tipos de processos industriais contínuos, suas principais características e finalidades a que se destinam
* Reconhecer diferentes tipos de equipamentos que compõem processos industriais de transformações físicas e químicas
* Reconhecer as diferentes estruturas de malhas de controle, suas tecnologias e os instrumentos que a compõem
* Reconhecer diferentes instrumentos de medida dimensional linear e a conversão de entre o Sistema Internacional e Sistema Inglês
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca
* Laboratório de instrumentação e controle
* Sala de aula
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Paquímetros
* Relógios comparadores
* Goniômetros
* Ferramentas manuais
* Kit multimídia (projetor, tela, computador)
* Conjunto de Bloco Padrão
* Réguas Graduadas
* Acessórios para montagem
* Micrômetros Interno e Externo
 |
| **Recursos didáticos** | * Manuais e literaturas técnicas
* Produtos para limpeza (vaselina lubrificante para instrumentos)
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: INTRODUTÓRIO** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** ELETRÔNICA APLICADA A SISTEMAS AUTOMATIZADOS |
| **Carga Horária:** 120h |
| **Unidade de Competência*** 1 - Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
* 2 - Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
* 3 - Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relacionados à eletroeletrônica, de forma a instrumentalizar o aluno e estabelecer as bases para que atue no desenvolvimento de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos e no desenvolvimento de sistemas microcontrolados. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
|  | 1 Eletricidade Básica 1.1 Eletrostática 1.2 Grandezas elétricas \*(Potência de base dez, números fracionários e decimais, múltiplos e submúltiplos, conversão de base numérica) 1.3 Fontes de energia 1.4 Instrumentos de medidas 1.5 Lei de Ohm \*(Função Linear, Funções Trigonométricas) 1.6 Associação dos resistores 1.7 Leis de Kirchhof \*(Sistemas Lineares) 1.8 Potência e energia elétrica \*(Funções do 1º e do 2º Grau) 2 Circuitos de Corrente Contínua 2.1 Circuitos série, paralelo e misto de corrente contínua 2.2 Teoremas de Thévenin e Norton 3 Eletrônica Analógica 3.1 Diodos 3.2 Transistores (TBJ, MOSFET, IGBT, JFET) 3.3 Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC) 3.4 Amplificadores 3.5 Osciladores 3.6 Filtros 3.7 Fontes de Alimentação 4 Organização de ambientes de trabalho 4.1 Princípios de organização 4.2 Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância4.3 Organização do espaço de trabalho 4.4 Ferramenta da Qualidade: 5S 4.5 EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso |
| **Fundamentos Técnicos Científicos** * Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso
* Reconhecer unidades de medida aplicadas à eletroeletrônica, assim como as suas formas de conversão
* Interpretar dados e informações da eletroeletrônica contidos na documentação técnica
* Definir soluções matemáticas para diferentes tipos de problemas relacionados à eletroeletrônica aplicada a sistemas automatizados
* Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas elétricos e eletrônicos de máquinas e equipamentos
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de eletroeletrônica
* Biblioteca
* Sala de aula
 |
| **Material Didático** | * Materiais para limpeza
* Manuais e literaturas técnicas
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Transformador
* Gerador de sinais
* Kit multimídia (projetor, tela, computador)
* Fonte simétrica
* Instrumentos de medições elétricas (multímetro, voltímetro, amperímetro, osciloscópio)
 |
| **Recursos didáticos** | * EPIs
* Resistores, capacitores, condutores elétricos, diodos, transistores, protoboard, push button, sugador de solda, ferro de solda, potenciômetro, estanho para solda, placa universal
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: INTRODUTÓRIO** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA APLICADA |
| **Carga Horária: 80**h |
| **Unidade de Competência*** 1 - Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
* 2 - Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
* 3 - Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 |
| **Objetivo Geral:**. Propiciar o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas à comunicação oral e escrita e à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas, apresentações e pesquisas de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a atuação do profissional. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
|  | 1 Comunicação oral e escrita 1.1 Gramática aplicada ao texto (conforme deficiências dos alunos) 1.2 Estrutura de frases e parágrafos 1.3 Produção de textos técnicos (relatórios, atas, resumos, cartas comerciais, ...) 1.4 Comunicação oral: técnicas de argumentação 1.5 Pesquisa (tipos e aplicações): bibliográfica; de campo; laboratorial; acadêmica1.6 Leitura e Interpretação de textos (relacionados à área tecnológica) 1.6.1 Informativos 1.6.2 Jornalísticos 1.6.3 Técnicos 1.6.4 Vocabulário técnico2 Documentação da Área Tecnológica: definições, características, finalidades 2.1 Catálogos (físicos e eletrônicos) 2.2 Manuais de Fabricantes 2.3 Relatórios 2.4 Ordens de Serviço 2.5 Procedimentos 2.6 Normas Técnicas 2.7 Orçamentos 2.8 Boletins Técnicos 2.9 Checklist 2.10 Permissão de Trabalho 3 Informática 3.1 Sistema Operacional 3.1.1 Fundamentos e funções 3.1.2 Barra de ferramentas 3.1.3 Utilização de Acessórios 3.1.4 Criação de diretórios 3.1.5 Pesquisa de arquivos e diretórios 3.1.6 Área de trabalho 3.1.7 Criação de atalhos 3.1.8 Ferramentas de sistemas 3.1.9 Compactação de arquivos 3.1.10 Instalação e desinstalação de softwares3.2 Editor de Textos 3.2.1 Tipos 3.2.2 Formatação 3.2.3 Configuração de páginas 3.2.4 Importação de figuras e objetos 3.2.5 Inserção de tabelas e gráficos Inserção de tabelas e gráficos 3.2.6 Arquivamentos 3.2.7 Controles de exibição 3.2.8 Correção ortográfica e dicionário 3.2.9 Quebra de páginas 3.2.10 Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens 3.2.11 Marcadores e numeradores 3.2.12 Bordas e sombreamento 3.2.13 Colunas 3.2.14 Ferramentas de desenho] 3.2.15 Controle de alterações 3.2.16 Criação de índice 3.2.17 Impressão 3.3 Editor de Planilhas Eletrônicas 3.3.1 Funções/finalidades 3.3.2 Linhas, colunas e endereços de células 3.3.3 Formatação de células 3.3.4 Configuração de páginas 3.3.5 Inserção de fórmulas básicas 3.3.6 Classificação e filtro de dados3.3.7 Gráficos, quadros e tabelas 3.3.8 Impressão 3.4 Editor de Apresentações 3.4.1 Criação de apresentações em slides e vídeos 3.4.2 Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos 3.5 Internet 3.5.1 Normas de uso 3.5.2 Navegadores 3.5.3 Sites de busca 3.5.4 Download e gravação de arquivos 3.5.5 Direitos autorais (citação de fontes de consulta) 3.5.6 Criação de contas e uso de correio eletrônico 3.6 Ética 3.6.1 Código de conduta 3.6.2 Respeito às individualidades pessoais 3.6.3 Ética nas relações interpessoais 3.6.4 Direitos e deveres individuais e coletivos |
| * Fundamentos Técnicos Científicos
* Reconhecer os requisitos técnicos e linguísticos e os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de textos técnicos de diferentes naturezas e finalidades
* Interpretar as normas da linguagem culta que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz
* Reconhecer os requisitos de uso de diferentes recursos multimídia empregados no apoio à comunicação oral, escrita e visual
* Reconhecer os requisitos de uso de software e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica
* Interpretar dados, informações básicas e terminologias de textos técnicos (Situações de Aprendizagem, ordens de serviço, normas, procedimentos, manuais, planilhas, relatórios, catálogos, desenho técnicos, ...) relacionados à área tecnológica
* Reconhecer princípios, padrões, critérios e normas que se aplicam à pesquisa de dados, informações e referências técnicas em meios digitais, considerando aspectos de confiabilidade, pertinência, atualização técnica, bem como os requisitos para o tratamento, organização, arquivamento e apresentação de resultados de pesquisas
* Reconhecer normas aplicáveis a sistemas automatizados, sua importância e aplicação
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de informática
* Biblioteca
* Sala de aula
 |
| **Material Didático** | * Revistas
* Normas
* Livros
* Catálogos
* Manuais
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computadores com acesso a internet (e com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações)
* Kit multimídia (projetor, tela, computador)
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO I** |
| **Perfil Profissional:** : TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA |
| **Carga Horária:** 40h |
| **Unidade de Competênica*** 1 - Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a compreensão da instrumentação analítica aplicada à automação industrial. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
|  | 1 Química 1.1 Matéria e energia 1.2 As substâncias químicas, misturas, transformação da matéria, matéria e energia 1.3 Classificação periódica dos elementos químicos: configurações eletrônicas 1.4 Ligações Químicas: ligação iônica e ligação covalente 1.5 Funções químicas: ácidos, bases e hidróxidos 1.6 Noções de reações químicas 2 Sistemas de amostragem 2.1 Características físicas das mostras 2.2 Características químicas das amostras 3 Princípios de funcionamento de analisadores 3.1 De gases por 3.1.1 Condutibilidade térmica 3.1.2 Absorção de radiação infravermelho 3.1.3 Gascromatografia 3.2 Analisador de Oxigênio 3.2.1 Paramagnético 3.2.2 Eletroquímico com célula de óxido de zircônia 3.3 Analisadores em meio líquido 3.3.1 pH 3.3.2 Condutividade elétrica 3.3.3 Umidade 3.4 Manutenção de Analisadores 3.4.1 Manutenção preditiva3.4.2 Manutenção corretiva 3.4.3 Calibração 3.4.4 Ajustes de analisadores de processos 3.4.5 Segurança e qualidade aplicada à Instrumentação analítica 4 Iniciativa 4.1 Conceito 4.2 Importância, valor 4.3 Formas de demonstrar iniciativa 4.4 Consequências favoráveis e desfavoráveis |
| .1 Atuar na aplicação de estratégias para medição de variáveis químicas em processos industriais | 1.1.1 Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência | * Identificar, com referência nas características do processo, e as tolerâncias admitidas na medição das variáveis químicas
* Reconhecer as funções químicas de diferentes tipos de substâncias (ácidos, bases, sais e óxidos), considerando grupos funcionais de reações características (reação de adição, decomposição, deslocamento, dupla troca) e as reações de neutralização
* Reconhecer os tipos e características das variáveis químicas industriais passíveis de medição e controle no processo industrial em questão
* Identificar os requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na elaboração das estratégias de medição das variáveis químicas
* Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de medição que se aplicam às diferentes variáveis químicas as industriais
 |
| 1.1.2 Utilizando as estratégias de medição de acordo com o tipo de variável e de processo industrial | * Reconhecer as estratégias que se aplicam à medição de variáveis químicas de diferentes processos industriais
* Selecionar os instrumentos de medição com referência no tipo de variável química a ser medida e tecnologia de transmissão que os caracteriza
 |
| 1.1.3 Considerando as características dinâmicas das variáveis químicas que atuam no processo industrial em questão | * Reconhecer o comportamento dinâmico das variáveis químicas que atuam em processos industriais
 |
| 1.1.4 Redigindo rotinas para manutenção de dispositivos de medição de variáveis químicas industriais nas condições técnicas requeridas e padrões estabelecidos | * Interpretar os certificados de calibração, os procedimentos de manutenção e os requisitos do fabricante como referência para a elaboração de rotinas de manutenção para os dispositivos de medição de variáveis químicas de processos industriais
 |
| 1.1.5 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos dispositivos de medição de variáveis físicas elaborados
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca
* Sala de aula
* Laboratório de informática com acesso à internet
* Laboratório Instrumentação e Controle
 |
| **Material Didático** | * Catálogos e Manuais
* Literatura técnica
* Normas
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Analisador de pH
* Analisador de Condutividade elétrica
* Analisadores de Oxigênio
* Ferramentas manuais
 |
| **Recursos didáticos** | * Soluções acidas, básica e tampão
* Produtos para limpeza
* EPIs e EPCs
 |
| **Módulo: ESPECÍFICO I** |
| **Perfil Profissional:** : TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** MEDIÇÃO DE VARIÁVEIS FÍSICAS INDUSTRIAIS |
| **Carga Horária:** 120h |
| **Unidade de Competência*** 1 - Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a aplicação de estratégias na medição de variáveis físicas em processos industriais. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo | 1 Variável Pressão 1.1 Importância de sua medição 1.2 Unidades de Pressão 1.3 Definição de Pressões 1.4 Tipos de Pressão 1.5 Comportamento dinâmico da Pressão 1.6 Elementos mecânicos para medição de Pressão 1.7 Chaves de Pressão 1.8 Transmissores de Pressão 1.9 Calibração de instrumentos de Pressão 1.10 Relatório de Calibração 1.11 Segurança na medição de pressão2 Variável Nível 2.1 Importância de sua medição 2.2 Definição de Nível 2.3 Unidades de Nível 2.4 Comportamento dinâmico do Nível 2.5 Medidores diretos de Nível 2.6 Medidores Indiretos de Nível 2.7 Chaves de Nível 2.8 Transmissores de Nível 2.9 Calibração de instrumentos de Nível 2.10 Relatório de Calibração 2.11 Segurança na medição de variável nível 3 Variável Vazão 3.1 Importância de sua medição 3.2 Unidades de Vazão 3.3 Definição de Vazão 3.4 Características dos Fluidos 3.5 Tipos de escoamento 3.6 Comportamento dinâmico da Vazão 3.7 Medidores deprimogênios de Vazão 3.8 Medidores lineares de Vazão 3.9 Medidores especiais de vazão 3.10 Medidores volumétricos de Vazão3.11 Medidores em canais abertos 3.12 Transmissores de Vazão 3.13 Calibração de instrumentos Vazão 3.14 Relatório de Calibração 3.15 Segurança na medição de vazão 4 Variável Temperatura 4.1 Importância de sua medição 4.2 Definição de Temperatura 4.3 Unidades de Temperatura 4.4 Medidores de Temperatura 4.5 Comportamento dinâmico da temperatura 4.6 A Dilatação de Líquido 4.7 A Dilatação de Sólido 4.8 A Pressão de Gás 4.9 A Pressão de Vapor 4.10 Termoresistência 4.11 Termopar 4.12 Termômetros de Contato Indireto 4.13 Transmissores de Temperatura 4.14 Calibração de instrumentos Temperatura 4.15 Relatório de Calibração 4.16 Segurança na medição de Temperatura 5 Variável Densidade5.1 Importância de sua medição 5.2 Conceito de densidade 5.3 Unidades de densidade 5.4 Princípio de Arquimedes 5.5 Comportamento dinâmico da Densidade 5.6 Hidrômetros 5.7 Sensores tipo Deslocamento 5.8 Medidores de Pressão Diferencial 5.9 Medidores de Radiação 5.10 Medidores de Peso, com Volume Fixo 5.11 Medição da Densidade de Gases 5.12 Medidores de Densidade por Vibração 5.13 Relatório de Calibração 5.14 Segurança na medição de Densidade 6 Ética 6.1 Ética no tratamento de informações 6.2 Discrição 6.3 Sigilo 6.4 Plágio 6.5 Direitos Autorais 6.6 Ética no desenvolvimento das atividades profissionais |
| 1.1 Atuar na aplicação de estratégias para a medição de variáveis físicas em processos industriais | 1.1.1 Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência | * Identificar os requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na elaboração das estratégias de medição das variáveis físicas
* Reconhecer os tipos e características das variáveis físicas industriais passíveis de medição e controle no processo industrial em questão
* Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de medição que se aplicam às diferentes variáveis físicas industriais
* Identificar, com referência nas características do processo, e as tolerâncias admitidas na medição das variáveis físicas
 |
| 1.1.2 Utilizando as estratégias de medição de acordo com o tipo de variável e de processo industrial | * Reconhecer as estratégias que se aplicam à medição de variáveis físicas de diferentes processos industriais
* Selecionar os instrumentos de medição com referência no tipo de variável física a ser medida e tecnologia de transmissão que os caracteriza
 |
| 1.1.3 Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas que atuam no processo industrial em questão | * Reconhecer o comportamento dinâmico das variáveis físicas que atuam em processos industriais
 |
| 1.1.4 Redigindo rotinas para manutenção de dispositivos de medição de variáveis físicas industriais nas condições técnicas requeridas e padrões estabelecidos | * Interpretar os certificados de calibração, os procedimentos de manutenção e os requisitos do fabricante como referência para a elaboração de rotinas de manutenção para os dispositivos de medição de variáveis físicas de processos industriais
 |
| 1.1.5 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos dispositivos de medição de variáveis físicas
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório Instrumentação e Controle
* Laboratório de informática com acesso à internet;
* Biblioteca
* Sala de aula
 |
| **Material Didático** | * Literatura técnica
* Normas
* Catálogos e Manuais
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Transmissor de Pressão Diferencial
* Transmissor de Densidade
* Chaves elétricas de Pressão, Nível, Temperatura e Vazão
* Multímetro
* Fonte de alimentação 24 Vcc
* Regulador de Pressão
* Transmissor de Temperatura
* Ferramentas manuais
* Manômetros
* Tubulação de cobre e plástico de ¼”Conexões para Tubulação de cobre e plástico de ¼”
* Planta piloto
* Padrões para calibração de Pressão e Temperatura
* Transmissor de Pressão
 |
| **Recursos didáticos** | * Produtos para limpeza
* EPIs e EPCs
* Ar comprimido
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO I** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** ACIONAMENTOS ELETROELETRÔNICOS |
| **Carga Horária:** : 100h |
| **Unidade de Competência*** 1 - Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | 1 Circuitos em Corrente Alternada 1.1 Indutores 1.2 Capacitores 1.3 Circuitos RC, RL e RLC \*(Funções exponencial e logarítmica, funções e relações trigonométricas, números complexos) 1.4 Potência Elétrica 1.5 Sistema elétrico trifásico 1.6 Magnetismo, eletromagnetismo e transformadores 2 Motores elétricos 2.1 Tipos e características de motores elétricos 2.2 Isolação elétrica2.3 Esquemas de ligação do motor 2.4 Eficiência energética em motores elétricos 2.4.1 Rendimento 2.4.2 Fator de potência 2.5 Especificações de motores elétricos 3 Acionamentos 3.1 Dispositivo de proteção e manobra de motores 3.2 Dispositivos de comando e sinalização 3.3 Diagramas elétricos industriais 3.3.1 Simbologia normalizada 3.3.2 Normas técnicas aplicadas ao circuito elétrico de acionamento de motores elétricos 3.4 Partida de motores (direta, reversora trifásica, estrela-triângulo) 3.4.1 Aplicações 3.4.2 Montagem 3.5 Partida eletrônica de motores (soft-starter) 3.5.1 Aplicações 3.5.2 Montagem 3.5.3 Especificações 3.5.4 Parametrização do drive 3.6 Inversor de frequência 3.6.1 Aplicações 3.6.2 Montagem 3.6.3 Especificações de um inversor de frequência3.6.4 Parametrização do drive 3.7 Servoacionamento 3.7.1 Aplicações 3.7.2 Sensores de Posição Angular: Encoders, Resolvers 3.7.3 Montagem 3.7.4 Especificações de um servoacionamento 3.7.5 Parametrização do drive 4 Documentação Técnica 4.1 Normas 4.2 Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento 5 Segurança no Trabalho 5.1 Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características 5.2 Agentes agressores à saúde: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes 5.3 Inspeções de segurança 6 Saúde ocupacional 6.1 Conceito 6.2 Condições de inclusão 6.3 Doenças ocupacionais 6.4 O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde 6.5 Ergonomia 6.6 PCSMO 6.7 Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica |
| * 1. Elaborar circuitos de acionamento de motores elétricos

1.2 Elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos para sistemas industriais | 1.1.1 Especificando os componentes e dispositivos em documentos técnicos padronizados | * Dimensionar os componentes de proteção, manobra, comando e sinalização para o acionamento de motores do sistema automatizado com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos
* Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos componentes do sistema de acionamento
 |
| 1.1.2 Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes | * Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema de acionamento de motores em questão
* Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação de componentes e dispositivos de sistemas de acionamento de motores que vão constituir a documentação técnica do projeto
 |
| 1.1.3 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos sistemas de acionamento elaborados
 |
| 1.2.1 Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto | * Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão
* Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto, considerando o tipo, características e finalidades do circuito de acionamento a ser elaborado
 |
|  |  |
| **Fundamentos Técnicos Científicos** * Reconhecer os princípios de funcionamento dos dispositivos eletrônicos aplicados a sistemas automatizados
* Reconhecer os fundamentos da física aplicados à transformação de energia
* Reconhecer diferentes tipos de ferramentas manuais empregadas em intervenções (instalações, manutenções, ...) em acionamentos eletroeletrônicos de máquinas considerando classificações, especificações técnicas e requisitos de uso e conservação
* Reconhecer as características e os princípios de funcionamento de máquinas elétricas
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca
* Sala de aula
* Laboratório de Acionamentos Eletroeletrônicos
 |
| **Material Didático** | * Literatura técnica
* Normas
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Multímetro
* Megômetro
* Alicate amperímetro
* Motores elétricos
* Inversor de Frequência
* Servoacionamento
* Soft-starter
* Ferramentas manuais
 |
| **Recursos didáticos** | * Materiais para limpeza
* EPIs
* Dispositivos de proteção, manobra, comando e sinalização
* Insumos para a instalação elétrica dos acionamentos
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO I** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** DIAGRAMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS |
| **Carga Horária:** 60h |
| **Unidade de Competência*** 1 - Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 |
| **Objetivo Geral:** : Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de diagramas hidráulicos e pneumáticos dedicados a sistemas de automação. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | 1 Introdução à Pneumática e Hidráulica 1.1 Mecânica dos fluidos 1.2 Relações de vazão e pressão 1.3 Fluidos para realizar trabalho 1.4 Projetos de Pneumática e Hidráulica2 Normas Técnicas, (NBR, normas internacionais), NRs e Normas específicas 2.1 Referências Normativas 2.2 Símbolos Básicos 2.3 Elementos Funcionais 2.4 Mecanismos de Acionamento2.5 Unidades de conservação 2.6 Distribuição 2.7 Gestão da qualidade 3 Circuitos hidráulicos 3.1 Simbologia 3.2 Fluidos hidráulicos 3.3 Válvulas hidráulicas 3.4 Princípio de funcionamento de bombas 3.5 Atuadores hidráulicos 3.6 Eletrohidráulica 3.7 Elementos de acionamento, de controle e de atuação 3.8 Catálogos e manuais hidráulicos 3.9 Software de simulação 3.10 Hidráulica proporcional 3.10.1 Princípios 3.10.2 Componentes 3.10.3 Circuitos 4 Circuitos pneumáticos 4.1 Simbologia 4.2 Ar comprimido 4.3 Válvulas pneumáticas 4.4 Trocadores de Calor 4.5 Compressores 4.6 Atuadores pneumáticos 4.7 Preparação do ar comprimido 4.8 Dimensionamento de redes de distribuição 4.9 Dimensionamento dos componentes do circuito4.10 Eletropneumática 4.11 Elementos de Acionamento 4.12 Elementos de Controle 4.13 Elementos de Atuação 4.14 Dimensionamento de circuitos pneumáticos 4.15 Metodologias de desenvolvimento de circuitos pneumáticos 4.16 Catálogos e Manuais pneumáticos 4.17 Software de simulação 5 Relações de trabalho 5.1 Organograma 5.2 Cultura organizacional 5.3 Relacionamentos internos 5.4 Relacionamento com representações externas 5.5 Relação ganha x ganha x jogo soma zero 6 Conflitos nas Organizações 6.1 Tipos 6.2 Características 6.3 Fatores internos e externos 6.4 Causas x Consequências 6.5 Clima organizacional |
| * 1. Elaborar circuitos de acionamento de motores elétricos

1.2 Elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos para sistemas industriais | 1.1.1 Considerando as informações, especificações técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto | * Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão
* Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto, considerando o tipo, características e finalidades do circuito a ser elaborado
 |
| 1.2.1 Especificando os componentes (hidráulicos, pneumáticos) em documentos técnicos padronizados | * Dimensionar os componentes hidráulicos e pneumáticos do sistema automatizado com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos
* Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos componentes hidráulicos e pneumáticos
 |
| 1.2.2 Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes | * Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento dos circuitos hidráulicos e pneumáticos
* Definir a estratégia de funcionamento do circuito com base nos requisitos do escopo
* Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema automatizado em questão
* Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação dos componentes dos sistemas hidráulicos e pneumáticos dos sistemas automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto
 |
| 1.2.3 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos circuitos pneumáticos e hidráulicos elaborados
 |
|  |  |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca
* Sala de aula
* Kit multimídia (Projetor e telas)
* Laboratório de Informática (com software de simulação de circuitos pneumático, hidráulico, eletropneumático e eletrohidráulico)
 |
| **Material Didático** | * Catálogos e Manuais
* Literatura técnica
* Produtos para limpeza
* EPIs e EPCs
* Normas
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Painéis para montagem de circuitos fluidomecânicos
* Kit de ferramentas contendo: chave de borne, chaves próprias para a conexão dos dispositivos do circuito
* Multímetro
* Bancada ou kit de pneumática e hidráulica (Compressor de ar; Bomba hidráulica; Cilindros; Válvulas pneumáticas e hidráulicas; Painéis de montagem de circuitos fluidomecânicos; Mangueiras para conexão dos dispositivos do circuito. Válvulas (Direcionais e de controle)
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO II** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** ELEMENTOS FINAIS DE CONTROLE |
| **Carga Horária:** 40h |
| **Unidade de Competência*** 2 - Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a especificação de Elementos Finais de Controle, levando em consideração as estratégias de controle, aplicações e a dinâmica das variáveis de processo. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
|  | 1 Elementos Finais de Controle 1.1 Definição 1.2 Tipos de Válvulas 1.3 Partes das Válvulas: Corpo, Castelo e Atuador 1.4 Aplicação de Válvulas 1.5 Características das Válvulas 1.6 Materiais para construção da Válvulas 1.7 Seleção de Válvulas 1.8 Dimensionamento de Válvulas 1.9 Especificação de Válvulas 1.10 Classes de vedação da Válvulas1.11 Acessórios de Válvulas 1.12 Instalação de Válvulas 1.13 Calibração de Válvulas 1.14 Válvulas de Segurança 1.15 Normas de segurança 1.16 Gestão da qualidade |
| 2.1 Realizar a especificação de elementos finais de controle para processos industriais | 2.1.1 Considerando as características dinâmicas das variáveis químicas e físicas que atuam no processo industrial em questão | * Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis a serem manipuladas como referência para a especificação dos elementos finais de controle
 |
| 2.1.2 Considerando os requisitos e normas de segurança estabelecidas para o processo | * Reconhecer os tipos, as características e funções dos elementos finais de controle que se aplicam aos diferentes processos industriais
* Interpretar os requisitos e normas de segurança que se aplicam à elaboração da especificação de elementos finais de controle para processos industriais
 |
| 2.1.3 Utilizando as estratégias definidas pelo controle automático para o processo industrial | * Identificar as estratégias de controle automático definidas para o processo industrial como referência para a especificação do elemento final de controle
 |
| 2.1.4 Utilizando o dispositivo de atuação mais indicado para o processo industrial em questão | * Avaliar o contexto e as condições de segurança e calibração na instalação dos elementos finais de controle em questão
* Selecionar, com referência nos dados do processo e nas informações e especificações técnicas de catálogos e manuais, os elementos finais de controle
* Selecionar os acessórios requeridos para o funcionamento dos elementos finais de controle
 |
| 2.1.5 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos elementos finais de controle especificados
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca
* Laboratório de instrumentação e calibração
* Laboratório de informática com acesso à internet
* Sala de aula
 |
| **Material Didático** | * Literatura técnica
* Normas
* Catálogos e Manuais
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Posicionadores
* Instrumento de calibração de válvulas
* Válvulas de controle rotativas
* Multímetro
* Manômetros
* Ferramentas manuais
* Fonte de alimentação 24 Vcc
* Válvulas de controle lineares
* Válvulas reguladoras de pressão
 |
| **Recursos didáticos** | * EPIs
* Materiais para limpeza
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO II** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** SISTEMAS DE INTERTRAVAMENTO INDUSTRIAL |
| **Carga Horária:** 40h |
| **Unidade de Competência*** 2 - Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para análise do funcionamento, interpretação, aplicação, diagnóstico e manutenção de sistemas de Intertravamento aplicados em plantas industriais, monitorar as condições operacionais, mantê-la dentro dos limites seguros, em uma condição segura, gerar alarmes ou mesmo a condição de parada. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | 1 Risco em indústrias de processos 1.1 Conceitos 1.1.1 Análise de risco 1.1.2 Técnicas de identificação de perigos 1.1.3 Analise preliminar de perigo 1.1.4 What-If (e se) 1.2 Nível de Integridade de Segurança (SIL) 1.3 Determinação dos níveis de segurança 1.3.1 SIL 0 1.3.2 SIL 1 1.3.3 SIL 21.3.4 SIL 3 1.3.5 SIL42 Requisitos e Normas para os SIS 2.1 Requisitos 2.1.1 Parada segura 2.1.2 Confiabilidade 2.1.3 Diagnósticos 2.1.4 Disponibilidade 2.1.5 Redundâncias 2.2 Normas 3 Implementação de lógica de Intertravamento (reles, portas logicas e CLP) 3.1 Desenvolvimento de alarme e proteção 3.2 Documentação para elaboração do SIS 3.2.1 Tabela de causa/efeito 3.2.2 Diagrama funcional 3.2.3 Diagrama lógico 3.2.4 Diagrama de conexão 3.2.5 PeI 4 Funcionamento, diagnóstico de defeitos 4.1 Instalação, comissionamento e validação do SIS 4.2 Operação e manutenção do SIS 4.3 Modificações do SIS 5 Meio ambiente e sustentabilidade 5.1 Prevenção à poluição ambiental5.2 Descarte de resíduos 5.3 Reciclagem de resíduos 5.4 Uso racional de Recursos e Energias disponíveis 5.5 Política Nacional de Resíduos Sólidos 5.6 Regulamentações para controle de efluentes e emissões 5.7 Responsabilidades socioambientais e jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica |
| 2.1 Elaborar sistemas de intertravamento para o controle de processos industriais | 2.1.1 Considerando os requisitos e normas de segurança estabelecidos para o processo | * Reconhecer os tipos, as características e funções dos sistemas de intertravamento que se aplicam aos diferentes processos industriais
* Interpretar os requisitos e normas de segurança que se aplicam à elaboração de sistemas de intertravamento para processos industriais
 |
| 2.1.2 Utilizando os limites de segurança definidos para o processo industrial | * Definir o sistema lógico de intertravamento com referência nos limites de segurança estabelecidos para o processo em questão
* Interpretar o projeto relativo ao respectivo processo industrial quanto aos limites de segurança estabelecidos para as variáveis industriais envolvidas
 |
| 2.1.3 Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas e químicas que atuam no processo industrial em questão | * Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis físicas e químicas a serem controladas nos processos industriais
 |
| 2.1.4 Utilizando o dispositivo de atuação mais indicado para o processo industrial em questão | * Selecionar, com referência nas informações e especificações técnicas de catálogos e manuais, as tecnologias para o sistema de intertravamento com referência no tipo de variável a ser controlada e características do processo industrial em questão
* Reconhecer os softwares e hardwares que se aplicam à configuração de controladores de sistemas de intertravamento para processos industriais, suas características funcionais e interligações com o processo
 |
| 2.1.5 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos sistemas de intertravamento
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de informática com acesso à internet
* Sala de aula
* Laboratório de instrumentação
* Biblioteca
 |
| **Material Didático** | * Catálogos e Manuais
* Literatura técnica
* Normas ISA 84.01 / 1996
* ISA S5.1 / 2009
* Normas IEC 61511-1 / 2016
* Normas IEC 61508-1 / 2010
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Instrumentos de medição e controle
 |
| **Recursos didáticos** | * Produtos para limpeza
* EPIs e EPCs
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO II** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** SISTEMAS LÓGICOS PROGRAMÁVEIS |
| **Carga Horária:** 80h |
| **Unidade de Competência*** 2 - Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização do controle de sistemas automatizados pela programação e especificação de hardware de sistemas lógicos programáveis (CLPs). |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | 1 Aplicação de Sensores Digitais e Analógicos 1.1 Sensores ópticos 1.2 Sensores de ultrassom 1.3 Sensores indutivos 1.4 Sensores capacitivos 1.5 Sensores de pressão 1.6 Sensores de aceleração 1.7 Células de carga 1.8 Sensores de vazão 1.9 Sensores de temperatura 1.10 Sensores de posição linear 1.11 Transdutores industriais 2 Controlador Lógico Programável (CLP) 2.1 Princípios de funcionamento 2.2 Arquitetura e elementos de hardware 2.2.1 Unidade Central de Processamento (CPU) 2.2.2 Sistemas de memórias 2.2.3 Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas) 2.2.4 Módulos de interfaces a Relé2.2.5 Módulos especiais 2.3 Programação do CLP 2.3.1 Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas) 2.3.2 Varredura (scan) do programa 2.3.3 Linguagem de programação 2.3.4 Estruturas básicas de programação 2.3.5 Instruções de temporizadores 2.3.6 Instruções de contadores 2.3.7 Instruções de manipulação de dados 2.3.8 Instruções de matemática 2.3.9 Instruções de registro e deslocamento de dados 2.3.10 Técnicas estruturadas de programação 2.3.11 Situações marginais: lógicas de emergência, lógicas de segurança, reset, ciclo automático, ciclo passo a passo, redundância, interrupções 2.4 Diagrama elétrico de representação do CLP 2.5 Práticas de verificação de defeitos 3 Documentação Técnica3.1 Normas 3.2 Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento 4 Ética 4.1 Códigos de ética 4.2 Senso moral 4.3 Consciência moral 4.4 Cidadania 4.5 Comportamento social 4.6 Valores pessoais e universais 4.7 O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos 4.8 O Técnico em Automação e Mecatrônica como referência ética 5 Coordenação de equipe 5.1 Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia 5.2 Compromisso com objetivos e metas 5.3 Gestão da Rotina 5.4 Tomada de decisão |
| 2.1 Elaborar sistemas lógicos programáveis | 2.1.1 Considerando os requisitos estabelecidos no escopo para o funcionamento do sistema automatizado em questão | * Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão
* Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo
 |
| 2.1.2 Criando a relação de dispositivos de entradas e saídas em conformidade com as especificações dos circuitos | * Classificar as entradas e as saídas com base em suas características para o dimensionamento do hardware do clp e para a criação da lógica de controle
* Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas automatizados
 |
| 2.1.3 Especificando os controladores lógicos programáveis e seus módulos com referência na documentação do projeto | * Selecionar tipos e capacidade de memórias do clp com referência na documentação do projeto
* Selecionar interfaces de sinais e de potência para a interligação dos módulos do clp
* Selecionar a cpu do clp com referência no processo vinculado ao projeto
* Selecionar interfaces de comunicação com referência na documentação do projeto
* Selecionar os módulos de entradas e saídas do clp com base na documentação do projeto
 |
| 2.1.4 Criando soluções em controladores lógicos programáveis para processos industriais pela aplicação de técnicas específicas e linguagens normatizadas | * Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação do clp aos componentes eletrohidráulicos, eletropneumáticos e elétricos dos sistemas automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto
 |
| 2.1.5 Utilizando as técnicas, métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias que se aplicam à estruturação de programas para sistemas contínuos e sequenciais | * Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a estruturação do programa destinado ao controle dos sistemas sequenciais
 |
| 2.1.6 Estabelecendo, com referência em critérios técnicos, situações marginais e de segurança que impactam o funcionamento do sistema | * Definir lógicas de emergência, lógicas de segurança, reset, ciclos automáticos, passo a passo, redundância, interrupções, ... para sistemas de controle
 |
| 2.1.7 Realizando o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa às lógicas e sistemas de controle elaboradas
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula
* Laboratório de CLP
* Biblioteca
 |
| **Material Didático** | * Literatura técnica
* Normas
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Kit didático de CLP
* Kit multimídia (projetor, tela, computador)
* Ferramentas manuais
* Multímetros
* Computadores com software de programação de CLP
 |
| **Recursos didáticos** | * Produtos para limpeza
* EPIs
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO II** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** TÉCNICAS DE CONTROLE |
| **Carga Horária:** 80h |
| **Unidade de Competência*** 2 - Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que se aplicam à elaboração e análise do comportamento das estratégias para controle contínuo de sistemas de processos industriais. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | * 1. Contínuo, Discreto e Batelada

2 Tolerâncias para controle de processo 2.1 Limites máximos e mínimos 2.1.1 Regulação 2.1.2 Estabilidade 2.1.3 Tempo de acomodação 2.1.4 Tempo de subida 2.1.5 Sobrelevação 2.1.6 Sensibilidade 2.1.7 Rejeição de distúrbios 2.2 Valores operacionais de segurança 2.3 Transitório e Indicadores de Performance 3 Características dinâmicas das variáveis 3.1 Resistência 3.2 Capacitância 3.2.1 Tempo morto 3.2.2 Conceitos de variáveis estáticas e semi-estáticas 4 Técnicas de Controle 4.1 Conceitos e Terminologias 4.2 Tipos de Controle 4.2.1 Manual 4.2.2 Automático 4.3 Tipos Básicos e Processo 4.3.1 Auto-regulante 4.3.2 Integrante4.3.3 Run away 4.4 Vantagens do Controle Automático 4.5 Estabilidade das Malhas de Controle 4.6 Controladores (CLP, Sigle loop, Multi loop 4.7 Controladores (CLP, Sigle loop, Multi loop SDCD, Microcontroladores) 4.7.1 Tipos e características 4.7.2 Parametrização 4.7.3 Configuração 4.8 Algoritmo PID 4.9 Controlabilidade das Variáveis 4.10 Controle Multivariável 4.10.1 Feedback 4.10.2 Feedforward 4.10.3 Cascata 4.10.4 Razão 4.10.5 Split range 4.10.6 Auto seletor 4.10.7 Limites cruzados 5 Sintonia do Controlador em malhas 5.1 Conceitos 5.2 Técnicas de Sintonia 6 Parâmetros de controle 6.1 Conceitos de funções de transferência 6.2 Conceitos de domínio tempo e frequência 7 Segurança 7.1 Riscos ocupacionais na instalação7.2 Acidentes de trabalho em instalações 7.3 Medidas de proteção – Procedimentos de segurança 7.4 Utilização de equipamentos de proteção individual 7.5 Utilização de equipamentos de proteção coletiva 8 Sistema de Gestão da Qualidade 8.1 Conceito 8.2 Aplicação 8.3 ISO9001: aspectos centrais 9 Ferramentas de Gestão da Qualidade 9.1 Fluxograma 9.2 Brainstorming 9.3 Diagrama de Pareto 9.4 Diagrama de Ishikawa 9.5 Histograma 9.6 Ciclo PDCA 9.7 5W2H |
| 2.1 Elaborar estratégias para controle contínuo de variáveis em processos industriais | 2.1.1 Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência | * Identificar os requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na elaboração das estratégias de controle das variáveis industriais
* Identificar, com referência nas características do processo, as tolerâncias a serem consideradas na elaboração da estratégia de controle das variáveis industriais
* Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de controle contínuo que se aplicam às diferentes variáveis industriais
 |
| 2.1.2 Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas e químicas que atuam no processo industrial em questão | * Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis físicas e químicas a serem controladas nos processos industriais contínuos
 |
| 2.1.3 Utilizando as estratégias de controle automático que se aplicam ao controle de variáveis físicas e químicas do processo industrial em questão | * Reconhecer as estratégias de controle automático que se aplicam ao controle de variáveis físicas e químicas de diferentes processos industriais contínuos
* Selecionar os instrumentos de controle com referência no tipo de variável a ser controlada no processo industrial contínuo
 |
| 2.1.4 Utilizando, com referência nas indicações e especificações de catálogos e manuais, o dispositivo de controle mais indicado para o processo industrial em questão | * Selecionar, com referência nas informações e especificações técnicas de catálogos e manuais, os controladores mais indicados para o controle do processo industrial contínuo em questão
* Reconhecer os softwares e hardwares que se aplicam à configuração de controladores de processos industriais, suas características funcionais e interligações com o processo
 |
| 2.1.5 Realizando a sintonia da malha de controle com referências nos limites operacionais determinados pelo sistema unitário | * Avaliar a eficácia das técnicas de sintonia aplicadas na estabilização da malha de controle
* Reconhecer as diferentes técnicas e métodos que se aplicam à realização da sintonia para estabilização de variáveis industriais de processos contínuos
* Reconhecer os parâmetros de controle empregados na realização da sintonia do controlador de variáveis industriais
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Sala de aula
* Laboratório de instrumentação
* Biblioteca
 |
| **Material Didático** | * Literatura técnica
* Normas •
* Catálogos e Manuais
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Controladores de processo
* Sensores
* Planta de instrumentação
* Elementos finais de controle
* Software de configuração, parametrização e programação
 |
| **Recursos didáticos** | * Produtos para limpeza
* EPIs e EPCs
* Insumos
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO II** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** CIRCUITOS MICROCONTROLADOS |
| **Carga Horária:** 80h |
| **Unidade de Competência*** 2 - Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de sistemas microcontrolados dedicados à automatização de processos industriais. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | 1 Eletrônica Digital 1.1 Códigos numéricos e alfanuméricos 1.2 Código BCD (Binary Coded Decimal) 1.3 Portas Lógicas e Tabela Verdade 1.4 Multiplexadores 1.5 Conversores D/A e A/D 1.6 Codificadores e Decodificadores 1.7 Circuitos Integrados 2 Microcontroladores 2.1 Arquitetura de microcontroladores 2.2 Algoritmos 2.3 Programação de microcontroladores 2.4 Tipos de dados 2.5 Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores; 2.6 Estruturas de decisão e repetição 2.7 Interrupções internas e externas 2.8 Entradas e saídas analógicas 2.9 Entrada e saída de dados 2.10 Protocolos de Comunicação 2.11 Simulação do funcionamento através de software 3 Documentação Técnica3.1 Normas 3.2 Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento 4 Desenvolvimento profissional e empreendedorismo 4.1 Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional) 4.2 Empregabilidade 4.3 Persuasão e rede de contatos 4.4 Independência e autoconfiança 4.5 Cooperação como ferramenta de desenvolvimento 4.6 Atitudes empreendedoras 4.7 Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento |
| 2.1 Elaborar sistemas eletrônicos microcontrolados | 2.1.1 Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto | * Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão
* Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto, considerando o tipo, características e finalidades do circuito eletrônico a ser elaborado
 |
| 2.1.2 Especificando os componentes em documentos técnicos padronizados | * Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos componentes eletrônicos
* Dimensionar os componentes eletrônicos do sistema automatizado com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos
 |
| 2.1.3 Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes | * Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação de componentes de sistemas eletrônicos de sistemas automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto
* Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento dos circuitos eletrônicos
* Definir a estratégia de funcionamento do circuito com base nos requisitos do escopo
* Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema automatizado em questão
 |
| 2.1.4 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos circuitos eletrônicos elaborados
 |
| **Fundamentos Técnicos Científicos** * Reconhecer os princípios de funcionamento e aplicações dos dispositivos eletrônicos digitais aplicados a sistemas automatizados.
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca
* Sala de aula
* Laboratório de informática
* Laboratório de eletroeletrônica
 |
| **Material Didático** | * Manuais e literaturas técnicas
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Transformador
* Computadores com software de simulação de circuitos eletrônicos e de programação de microcontroladores
* Kit de microcontroladores
* Fonte simétrica
* Gerador de sinais
* Osciloscópio
* Multímetro
* Kit multimídia (projetor, tela, computador)
 |
| **Recursos didáticos** | * Materiais para limpeza
* EPIs
* Resistores, capacitores, condutores elétricos, diodos, transistores, protoboard, push button, placa universal, dispositivos digitais
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO III** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** GESTÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL |
| **Carga Horária:** 40h |
| **Unidade de Competência*** 3 - Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da gestão de manutenção em sistemas de automação e controle. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
|  | 1 Diagnóstico em Sistemas de automação e controle 1.1 Documentação técnica: Normas; Procedimentos Técnicos; Catálogos; Manuais; Projetos 1.2 Técnicas e Metodologias de diagnóstico 1.3 Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos 1.4 Inspeções: visuais e instrumentais 1.5 Indicadores de desempenho de manutenção e seus sistemas 1.6 Componentes e equipamentos: especificações técnicas, aplicações e vida útil 1.7 Plano de manutenção 1.8 Histórico de Manutenção 2 Planejamento e Controle da Manutenção – PCM 2.1 Ordens de Serviço 2.2 Lista de peças e ferramentas 2.3 Procedimentos de manutenção e checklist das tarefas 2.4 Planos de manutenção 2.5 Equipes de manutenção (internas e terceirizadas) 2.6 Cronograma de manutenção 2.7 Previsão de recursos tecnológicos 3 Manutenção de sistemas Automação e Controle 3.1 Análise de falhas 3.2 Normas técnicas e de Segurança 3.3 Metodologias 3.4 Procedimentos 3.5 Técnicas 3.6 Simulação computacional do comportamento de fluidos nos sistemas mecânicos 3.7 Ferramentas estatísticas e avaliação de desempenho de recursos humanos 3.8 Segurança na Manutenção de sistemas de automação e controle: riscos; normas de segurança; procedimentos de segurança 3.9 Gestão de resíduos sólidos e líquidos em Manutenção Mecânica 4 Documentação técnica 4.1 Procedimentos de Manutenção 4.2 Planilhas de distribuição da manutenção: preventiva, corretiva, preditiva e manutenção produtiva total |
| 3.1 Manter sistemas de automação e controle | 3.1.1 Realizando diagnósticos do funcionamento dos componentes dos sistemas de controle | * Reconhecer as diferentes técnicas de diagnóstico, procedimentos e tecnologias empregadas na realização de diagnósticos em sistemas medição e controle, suas características, funções e requisitos de uso
* Correlacionar os resultados encontrados nas medições realizadas nos sistemas de medição e controle com as especificações estabelecidas no projeto ou pelos fabricantes dos equipamentos, instrumentos e dispositivos
 |
| 3.1.2 Considerando as indicações e referências técnicas estabelecidas no plano de manutenção | * Interpretar o plano de manutenção quanto ao histórico de manutenção, à periodicidade das ações de manutenção, parâmetros técnicos, referências normativas e os indicadores de desempenho a serem considerados na manutenção do sistema medição e controle em questão
 |
| 3.1.3 Participando dos serviços de manutenção nas condições estabelecidas pela empresa, normas e referências técnicas pertinentes | * Interpretar normas técnicas, os procedimentos e as especificações contidas nos manuais quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas operações de manutenção, considerando a reparação, substituição e reconfiguração de instrumentos, equipamentos e dispositivos em sistemas de medição e controle
 |
| 3.1.4 Verificando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos requeridos para a execução dos serviços de manutenção | * Avaliar a adequação dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos disponíveis para o tipo e complexidade da manutenção a ser executada, tendo em vista a disponibilização e/ou o encaminhamento de solicitações às instâncias competentes
 |
| 3.1.5 Controlando o atendimento dos requisitos de segurança que se fazem necessários para a execução dos serviços de manutenção | * Interpretar as normas de segurança que se aplicam ao contexto de execução dos serviços de manutenção de sistemas de controle e automação como referência para a orientação da equipe na execução das atividades
 |
| 3.1.6 Registrando os serviços de manutenção executados em conformidade com o sistema de qualidade da empresa | * Interpretar os procedimentos internos da empresa quanto aos níveis de responsabilidade e quanto aos requisitos a serem atendidos e padrões a serem utilizados na realização dos registros relativos aos serviços de manutenção realizados
 |
| 3.1.7 Orientando, com referência na legislação e política de resíduos ambientais da empresa, a destinação dos resíduos gerados nos serviços de manutenção | * Interpretar as referências estabelecidas na legislação e na política de resíduos ambientais da empresa quanto à destinação de resíduos gerados em processos de manutenção de sistemas de controle e automação
 |
| 3.1.8 Realizando inspeções, avaliações e testes durante e ao final da execução dos serviços de manutenção | * Analisar os resultados das medições realizadas antes, durante e após a execução dos serviços de manutenção e a sua compatibilidade com os valores de referência estabelecidas no plano de manutenção
* Selecionar o método, técnica de inspeção e o tipo de teste de acordo com a natureza e finalidade do controle a ser realizado
 |
| 3.1.9 Dando encaminhamento às situações imprevistas | * Traduzir as informações recebidas e/ou aspectos observados na operação e/ou processos de manutenção com vistas ao encaminhamento às instâncias competentes
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Biblioteca
* Sala de aula
 |
| **Material Didático** | * Literatura técnica
* Normas
* Catálogos e Manuais
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Kit multimídia (projetor, telas de projeção)
* Ferramentas manuais
* Planta piloto
* Software de gestão
 |
| **Recursos didáticos** | * EPIs e EPCs
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO III** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS À INDÚSTRIA 4.0 |
| **Carga Horária:** 140h |
| **Unidade de Competência*** 3 - Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a implementação e manutenção da comunicação que se dá entre equipamentos integrados por intermédio de redes industriais e sistemas supervisórios, com vistas à coleta, ao tratamento e à distribuição de informações importantes à gestão industrial, aplicando conceitos que são base para a indústria 4.0. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | 1 Redes Industriais 1.1 Modelo OSI/ISO 1.2 Transmissão de dados (Simplex, Half Duplex e Full Duplex) 1.3 Topologias e arquitetura de redes 1.4 Meios físicos de transmissão 1.5 Modelos de acesso às redes (mestre/escravo; cliente/servidor; produtor/consumidor) 1.6 Protocolos de comunicação para redes industriais 1.6.1 Conceito e aplicações1.6.2 Sensorização 1.6.3 Computação em Nuvem 1.7 Internet das Coisas Industrial (Industrial IoT) 2 Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface HomemMáquina (IHM) 2.1 Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM 2.2 Sistemas de supervisão: local e remoto2.3 Funcionalidades do sistema de supervisão 2.3.1 Modos de comunicação 2.3.2 Configuração do driver de comunicação 2.3.3 Desenvolvimento de interfaces gráficas 2.3.4 Mapa de registradores2.3.5 Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção) 2.3.6 Visualização de dados 2.3.7 Gráficos de Tendência e Históricos 2.3.8 Processamento de alarmes 2.3.9 Histórico de falhas 2.3.10 Gerenciamento de acesso por usuários 2.4 Integração com Banco de Dados 2.4.1 Segurança Digital (Cyber Security)2.4.2 Geração de dados para Big Data 2.4.3 Computação em Nuvem 2.5 Plataformas de Interfaces com o Usuário 2.5.1 Tablets e Smart Phones 2.5.2 Óculos de realidade aumentada e virtual 2.6 Conceitos de integração do sistema SCADA com MES e ERP 3 Sistemas ciberfísicos 3.1 Conceito e aplicações 3.2 Integração vertical e horizontal 4 Documentação Técnica 4.1 Normas 4.2 Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento 5 Virtudes profissionais: conceitos e valor 5.1 Responsabilidade 5.2 Iniciativa 5.3 Honestidade 5.4 Sigilo 5.5 Prudência 5.6 Perseverança 5.7 Imparcialidade 6 Legislação do trabalho 6.1 Direitos do Trabalhador 6.2 Deveres do Trabalhador 7 Inovação 7.1 Conceito7.2 Inovação x melhoria 7.3 Visão inovadora 7.4 A inovação na gestão de equipes de trabalho 7.5 Patentes 7.6 Propriedade intelectual |
| 3.1 Gerenciar dados e indicadores de sistemas3.2 Criar interface e comunicação de sistemas com os usuários | 3.1.1 Estabelecendo, com referência no escopo, indicadores relevantes para a análise de comportamento dos sistemas | * Identificar, com referência no escopo do projeto, os indicadores de desempenho dos sistemas automatizados
* Criar, por intermédio de sensores e/ou lógicas, estratégias de medição dos indicadores dos sistemas automatizados
 |
| 3.1.2 Armazenando, de forma segura, as informações (dados e indicadores) em bancos de dados (locais ou em nuvem) | * Reconhecer os diferentes modelos de estruturas de banco de dados utilizados para o armazenamento de dados
* Definir a frequência de armazenamento e a permanência dos dados no banco de dados
* Interpretar as regras que estabelecem os requisitos para o acesso e uso dos protocolos de comunicação e de segurança
 |
| 3.1.3 Gerando curvas e gráficos de tendências para análise estatística de variáveis e processos (análise erros) | * Reconhecer as diferentes ferramentas empregadas na geração das curvas e gráficos de tendências
* Criar curvas e gráficos a partir de indicadores relevantes relativos à produtividade e ao desempenho dos sistemas automatizados
 |
| 3.1.4 Disponibilizando dados e informações de acordo com as demandas e responsabilidades | * Definir interfaces para a disponibilização de dados para os usuários conforme prioridade de acesso Definir a arquitetura e os protocolos de comunicação em conformidade com os requisitos do projeto
* Definir a taxa de atualização dos indicadores selecionados
* Identificar os indicadores relevantes a serem transmitidos via meios de comunicação disponíveis
 |
| 3.2.1 Mapeando as tags do sistema automatizado a partir das especificações do escopo do projeto | * Classificar as tags quanto ao formato de dados a serem armazenados
* Definir o endereçamento das tags do sistema de supervisão com referência nas variáveis do controlador
* Definir as escalas de conversão das tags para variáveis do processo
 |
| 3.2.2 Desenvolvendo telas gráficas de interface homem x máquina em conformidade com as especificações do projeto (p e id) (alarmes, históricos, nível de acesso dos usuários) | * Identificar, no projeto, o fluxo de funcionamento do processo
* Definir os níveis de acesso de usuários a informações críticas do processo
* Definir o leiaute das telas, considerando alarmes, registros e históricos de falhas. (editores de imagens – tratar como conhecimento)
* Definir a forma de interação do usuário com o processo
* Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento das telas de interface
 |
| 3.2.3 Realizando a configuração da comunicação do sistema de supervisão com o controlador de acordo com as especificações do projeto | * Definir os parâmetros do driver de comunicação a serem ajustados com referência nas especificações do escopo do projeto e normas pertinentes
* Reconhecer os elementos constitutivos de redes industriais
* Definir os meios físicos e protocolos de comunicação das redes industriais com referência nas especificações do escopo do projeto e normas pertinentes
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratórios de Redes Industriais
* Laboratório de informática com acesso à internet
* Sala de aula
* Biblioteca
 |
| **Material Didático** | * Literatura técnica
* Normas
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios
* Kit multimídia (projetor, tela, computador)
* Dispositivos de Redes Industriais
* Kit didático de CLP e IHM
* Ferramentas manuais
 |
| **Recursos didáticos** | * EPIs
* Materiais para limpeza
* Insumos para cabeamento de redes industriais
 |

|  |
| --- |
| **Módulo: ESPECÍFICO III** |
| **Perfil Profissional:** TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| **Unidade Curricular:** PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTROLE INDUSTRIAL |
| **Carga Horária:** 120h |
| **Unidade de Competência*** 3 - Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
 |
| **Objetivo Geral:** Desenvolver as bases tecnológicas e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas necessárias para o desenvolvimento e uso da documentação técnica de projetos de Instrumentação Industrial, desde a elaboração a sua Implantação e Comissionamento de malhas de controle em processos. |
| **Conteúdos Formativos** |
| **Elemento de Competência** | **Padrão de Desempenho** | **Capacidades Técnicas** | **Conhecimentos** |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | 1 Desenho assistido por Computador 1.1 Documentação de desenho 2D 1.2 Geração de vistas, cortes, cotas e tolerâncias 2 Concepção do Projeto 2.1 Etapas de elaboração do projeto 2.1.1 Objetivo 2.1.2 Conceito de Projeto 2.1.3 Normas de desenho 2.1.4 Normas de Instrumentação 2.1.5 Análise de viabilidade do projeto2.1.6 Etapas do projeto 2.1.7 Cronograma do projeto 3 Desenvolvimento do projeto 3.1 Documentação técnica do projeto 3.1.1 Conceitual, Básico e executivo do projeto 3.1.2 Fluxograma de processo e engenharia 3.1.3 Dados de processo 3.1.4 Lista de instrumentos, folha de dados de instrumentos e Requisição de material 3.1.5 Planta de classificação da área 3.1.6 Leiaute da sala de controle, Painéis e Armários 3.1.7 v 3.1.8 Lista de cabos/Diagrama de fiação 3.1.9 Diagramas de Interligações pneumáticas e elétricas dos instrumentos 3.1.10 Distribuição de força 3.1.11 Diagrama de causa e efeito 3.1.12 Diagrama de malha de controle 3.1.13 Detalhes típicos de instalação 3.2 Interfaces de Projeto3.2.1 Instrumentação Industrial x Processo 3.2.2 Instrumentação Industrial x Tubulação 3.2.3 Instrumentação Industrial x Mecânica 3.2.4 Instrumentação Industrial x Eletricidade 3.2.5 Instrumentação Industrial x Civil 3.2.6 Instrumentação Industrial x Suprimentos 3.2.7 Instrumentação Industrial x Mecanismos robóticos 4 Implementação do projeto 4.1 Etapas de implementação 4.1.1 Montagem, calibração, manutenção, teste de malha 4.1.2 Normas de segurança 5 Comissionamento do sistema de controle e automação 5.1 Planejamento do comissionamento 5.1.1 Plano do comissionamento 5.1.2 Procedimento do comissionamento 5.1.3 Verificação cruzada da documentação do projeto 5.1.4 Definição do escopo: itens de verificação x protocolos5.2 Completação Mecânica 5.2.1 Inspeção visual 5.2.2 Teste de continuidades 5.2.3 Teste de isolação 5.2.4 Calibração de instrumentos e válvulas de controle 5.3 Pré comissionamento 5.3.1 Intertravamento 5.3.2 Malha de controle 5.3.3 Motores elétricos 5.4 Comissionamento 5.4.1 Testes de subsistemas integrados (com carga e sem carga) 5.5 Operação assistida 5.5.1 Ajustes finais 5.5.2 Produção especifica com quantidade e qualidade 5.5.3 Monitoramento de instalações 5.5.4 Estabilidade do processo 5.5.5 Teste de performance 6 Classificação de área 6.1 Definições: atmosfera explosiva – explosão 6.2 Classificação segundo as normas européias e normas americanas 6.3 Origem da explosão6.3.1 Temperatura de ignição 6.3.2 Energia ignição 6.4 Métodos de proteção 6.4.1 Prova de explosão (Ex d), pressurizado (Ex p), encapsulado (Ex m), imerso em óleo (Ex o), enchimento de areia (Ex q), segurança intrínseca (Ex i), segurança aumentada (Ex e), não acendível (Ex n), proteção especial (Ex s), Combinação das proteções 6.5 Segurança intrínseca 6.5.1 Aplicações típicas – barreiras zener – isoladores galvânicos 6.5.2 Equipamentos intrinsecamente seguros 7 Segurança no Trabalho 7.1 Procedimentos de segurança no trabalho 7.2 PPCI 7.3 PPRA 7.4 CIPA 7.5 Análise preliminar de riscos 7.6 Mapa de riscos (Finalidades) 7.7 Sinalizações de segurança 7.8 Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica 8 Liderança8.1 Estilos: democrático, centralizador e liberal 8.2 Características 8.3 Papéis do líder 8.4 Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação 8.5 Feedback (positivo e negativo) 8.6 Motivação de pessoas 8.7 Gestão de conflitos 8.8 Delegação 8.9 Empatia 8.10 Persuasão |
| 3.1 Comissionar o sistema de controle e automação3.2 Instalar instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces3.3 Elaborar sistemas de controle industrial | 3.1.1 Conferindo a validade e a rastreabilidade do certificado de calibração dos instrumentos de referência | * Correlacionar as condições das instalações realizadas com os requisitos e tolerâncias estabelecidas no projeto e no certificado de conformidade
* Analisar, para fins de confirmação, o histórico de registros realizados quanto à calibração dos instrumentos de referência (rastreabilidade)
 |
| 3.1.2 Considerando os parâmetros técnicos a serem ajustados nos componentes, sistemas e suas interfaces | * Interpretar o manual do fabricante e o projeto quanto aos parâmetros técnicos a serem considerados em eventuais ajustes nos componentes, sistemas e suas interfaces por ocasião do comissionamento
* Selecionar as rotinas e/ou metodologias aplicáveis ao ajuste de parâmetros em situações de não atendimento dos requisitos estabelecidos no projeto e/ou manual do fabricante
 |
| 3.1.3 Atendendo os requisitos de segurança que impactam a realização do comissionamento | * Interpretar as normas e procedimentos quanto aos requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na etapa de comissionamento de sistemas de automação e controle
* Identificar eventuais situações não atendidas pelos procedimentos quanto à segurança na etapa de comissionamento, tendo em vista a atualização, pelas instâncias competentes, da documentação vigente
 |
| 3.1.4 Realizando os testes de comissionamento com base nos manuais do fabricante e requisitos do projeto | * Definir, quando for o caso, soluções para resultados não conformes apontados pelos testes de comissionamento
* Reconhecer os diferentes tipos de testes de físicos e lógicos que se aplicam ao comissionamento de sistemas de controle e automação, suas características, finalidades e requisitos de aplicação estabelecidos no projeto e manual do fabricante
* Avaliar a compatibilidade dos resultados dos testes de comissionamento com base nos manuais dos fabricantes e requisitos de projeto
 |
| 3.1.5 Documentando as alterações e ajustes realizados no projeto nas condições e padrões estabelecidos | * Interpretar os procedimentos internos da empresa quanto aos níveis de responsabilidade e quanto aos requisitos a serem atendidos e padrões a serem utilizados na documentação de alterações em projetos de automação
 |
| 3.1.6 Validando a calibração e a configuração dos instrumentos com referência na documentação técnica pertinente | * Avaliar a adequação da calibração e da configuração realizados à luz das referências da documentação técnica pertinente
 |
| 3.1.7 Liberando o sistema de controle para o start-up nas condições estabelecidas pela empresa | * Avaliar a eficiência e a eficácia dos processos em start-up para, se for o caso, dar encaminhamento a medidas corretivas
* Analisar o contexto como forma de identificação de eventuais riscos que possam impactar os processos de startup
* Reconhecer as diferentes etapas, requisitos e obrigações que constituem o processo de startup de projetos de controle e automação
 |
| 3.2.1 Considerando o tipo, as características e as funções das variáveis industriais que impactam a instalação | * Identificar, com referência no projeto, as variáveis industriais a serem consideradas na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de medição e controle, considerando seus tipos, características e funções
* Identificar, no projeto, os elementos de controle e automação especificados para a instalação em questão
* Interpretar as normas de segurança quanto às medidas preventivas e protetivas a serem adotadas na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação, considerando as variáveis presentes no processo
 |
| 3.2.2 Certificando-se da conformidade dos instrumentos, equipamentos e dispositivos com as especificações do projeto | * Interpretar o manual do fabricante quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na calibração dos instrumentos de medição e controle
* Correlacionar as especificações dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação recebidos com a documentação técnica do projeto e certificado de conformidade
 |
| 3.2.3 Considerando as características, funcionalidades e requisitos dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação a serem instalados e de suas interfaces | * Interpretar o manual do fabricante quanto às características, funcionalidades e requisitos de instalação a serem considerados e atendidos na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e de suas interfaces de comunicação
 |
| 3.2.4 Seguindo as etapas e especificações do projeto e demais documentos técnicos pertinentes | * Interpretar as normas técnicas que quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação
* Interpretar a documentação técnica (detalhamento típico de instalação) quanto aos requisitos técnicos e de gestão a serem respeitados na execução da instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação, considerando cronograma, etapas, procedimentos de montagem e entregas
 |
| 3.2.5 Realizando a montagem, fixação e interligação dos instrumentos, equipamentos, dispositivos e suas interfaces na sequência e requisitos estabelecidos no projeto e pelo fabricante | * Interpretar a documentação técnica (diagrama de interligação e manual do fabricante) quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na interligação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces
* Selecionar as ferramentas e materiais para a realização da montagem, fixação e integração dos equipamentos (drives, clp, ihm, interfaces de redes) e componentes com referência nas especificações do projeto e dos respectivos manuais
* Avaliar as especificidades do contexto que impactam a montagem, a fixação e a integração dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação
 |
| 3.2.6 Configurando, com referência nas especificações do projeto, as interfaces entre equipamentos de controle e automação para a garantia da comunicação de dados | * Definir, na lógica de programação, os parâmetros (endereço, taxa de transmissão, tamanho dos dados a serem transmitidos,...) que assegurem a comunicação entre os equipamentos de controle e automação e destes com suas interfaces
* Reconhecer os tipos, as características, referências técnicas e funcionalidades das interfaces empregadas na comunicação entre equipamentos de sistemas de controle e automação
* Identificar, no projeto, as interfaces de comunicação a serem utilizadas na composição do sistema de automação e controle
 |
| 3.2.7 Integrando ao sistema as tecnologias automatizadas e robotizadas indicadas no projeto | * Identificar, no projeto, os meios físicos e lógicos a serem empregados na integração dos robôs com os demais equipamentos e dispositivos que compõem o sistema de automação em questão
* Reconhecer diferentes tipos e modelos de robôs empregados em sistemas automatizados, suas características, entradas e saídas, funções e tipo de comunicação requerida para sua integração
* Interpretar as normas técnicas, as normas regulamentadoras e os procedimentos operacionais quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na integração de robôs e outras tecnologias automatizadas a sistemas de controle e automação, considerando, inclusive, condições adversas
* Reconhecer outras tecnologias automatizadas que podem constituir sistemas de controle e automação, suas características, funções e requisitos funcionais
 |
| 3.2.8 Realizando os registros e o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) referente à instalação de instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas na elaboração e no arquivamento da documentação técnica relativa à instalação de instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação
 |
| 3.3.1 Especificando os dispositivos de medição do sistema de controle com referência nos requisitos do escopo | * Interpretar as referências técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo como parâmetro para a especificação dos dispositivos de medição das variáveis industriais
 |
| 3.3.2 Especificando os dispositivos de correção do sistema de controle com referência nos requisitos do escopo | * Interpretar as referências técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo com parâmetro para a especificação dos dispositivos de correção das variáveis industriais
 |
| 3.3.3 Criando a relação de dispositivos de entradas e saídas em conformidade com as especificações dos circuitos | * Classificar as entradas e as saídas com base em suas características para a especificação do hardware do controlador • Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas de controle industria
 |
| 3.3.4 Especificando os controladores com referência na documentação do escopo | * Dimensionar os módulos dos controladores com base nas especificações do escopo
* Dimensionar tipos e capacidade de memórias dos controladores com referência na documentação do escopo
* Dimensionar interfaces de sinais e de potências para a interligação dos controladores
* Dimensionar interfaces de comunicação com referência na documentação do escopo
* Dimensionar os controladores com referência no processo vinculado ao escopo
 |
| 3.3.5 Criando diagramas de interligação do sistema de controle com referência no escopo | * Selecionar, com referência no escopo, os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação dos controladores aos componentes de medição e controle dos sistemas automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto
 |
| 3.3.6 Utilizando as técnicas, métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias que se aplicam à estruturação de programas para sistemas | * Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a estruturação do programa destinado ao controle dos sistemas industriais
 |
| 3.3.7 Realizando o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | * Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa ao sistema de controle
 |
| **AMBIENTES PEDAGÓGICOS, COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS** |
| **Ambientes Pedagógicos** | * Laboratório de informática com acesso à internet
* Biblioteca
* Sala de aula
 |
| **Material Didático** | * Literatura técnica
* Normas
* Catálogos e Manuais
 |
| **Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas** | * Controladores de processo
* Instrumentos de medições
* Software de configuração, parametrização e programação
* Sensores
* Ferramentas manuais
* Transmissores
* Planta de instrumentação
* Elementos finais de controle
 |
| **Recursos didáticos** | * Produtos para limpeza
* EPIs e EPCs
* Insumos para montagens
 |

|  |
| --- |
| **INFORMAÇÕES SOBRE A VERSÃO DA OCUPAÇÃO** |
| Data de ValidaçãoData de ValidadeLocal | 20/10/2017 |
| 31/12/2022 |
| Departamento Nacional do SENAI / Brasília - DF |

**ANEXO III – Matriz de Competência do Sistema de**

**Avaliação da Educação Profissional – SAEP**



1. Itinerário Formativo: nova nomenclatura conforme nova Metodologia Senai de Educação Profissional – MSEP. [↑](#footnote-ref-1)