

PLANO DE CURSO

CURSO:

TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

1260 HORAS

CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA - CETEC PALMAS

Eixo Tecnológico: **CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

Área: **AUTOMAÇÃO**

Modalidade: **HABILITAÇÃO TÉCNICA**

Aprovado pela Resolução nº 09/2017 SENAI-CR/TO, 17 de maio de 2017

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. TÍTULO DO CURSO | 4 |
| 1.1 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE | 4 |
| 2. ESTUDO DE DEMANDA | 5 |
| 3. JUSTIFICATIVA | 13 |
| 4. OBJETIVO GERAL DO CURSO | 14 |
| 5. REQUISITOS DE ACESSO | 14 |
| 6. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO | 14 |
| 7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR | 15 |
| 7.1 ITINERÁRIO FORMATIVO | 15 |
| 7.2 MATRIZ CURRICULAR | 16 |
| 7.3 ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES | 17 |
| 7.4 METODOLOGIA DE ENSINO | 82 |
| 8 CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM | 88 |
| 9 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDAS | 90 |
| 10. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E RECURSOS TECNOLÓGICOS | 90 |
| 11. ACERVO BIBLIOGRÁFICO | 94 |
| 12. RECURSOS HUMANOS | 95 |
| 13. DIPLOMAS E CERTIFICADOS | 96 |
| 14. RECURSOS FINANCEIROS | 97 |
| 15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 97 |
| 16. CONTROLE DE RESOLUÇÕES | 98 |
| 17. CONTROLE DE REVISÕES | 98 |

FIETO – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO TOCANTINS

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI

Departamento Regional do Tocantins – DR/TO

Referência: Itinerário Nacional de Educação Profissional v.2018

| | |
|-------------------|---|
| Elaboração: | CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA - CETEC PALMAS |
| Validação: | UNIDADE DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL |
| Fundamento Legal: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei Federal nº 9.394/96 – estabelece as diretrizes e base da educação nacional. ▪ Lei Federal nº 11.741/08 – estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. ▪ Decreto Federal nº 5.154/04 – regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da lei nº 9.394 e dá outras providências. ▪ Regimento Escolar das Unidades Operacionais do SENAI/DR/TO. ▪ Resolução 14/2013 do Conselho Nacional do SENAI, item 27, que estabelece as normas descritas nesta Circular, referente à expedição e registro de diplomas de curso técnico de nível médio, bem como o todo o processo. ▪ Resolução nº 06, de 20/09/2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Título III, Capítulo II – Certificação. ▪ Portaria MEC 984 de 27 de julho de 2012, que integra o SENAI ao sistema federal de ensino. ▪ Lei nº 12.513 de 26 de outubro de 2011, artigo 20, que institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – PRONATEC. ▪ Manual de Autorização de Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio do departamento nacional. ▪ Lei nº 11.788, que dispõe sobre o estágio de estudantes. |

1. TÍTULO DO CURSO

| | |
|---------------------------------------|--|
| Nome do Curso: | TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| Código CBO: | 3001 |
| Modalidade: | HABILITAÇÃO TÉCNICA |
| Nível de Qualificação: | 3 |
| Eixo Tecnológico: | CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS |
| Área Tecnológica: | AUTOMAÇÃO |
| Carga Horária Fase Escolar: | 1260H |
| Carga Horária Estágio Supervisionado: | 160 horas - Não obrigatório conforme Lei 11.788. |

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE

| | |
|------------------------|--|
| CNPJ: | 03.777.465/0002-22 |
| Razão Social: | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial |
| Nome Fantasia: | CENTRO DE EDUCACAO E TECNOLOGIA - CETEC PALMAS |
| Esfera Administrativa: | Entidade de Direito Privado |
| Endereço: | Q 201 NORTE AVENIDA LO 4 |
| Cidade/UF/CEP: | Palmas/ TO /: CEP 77.001-132 |
| Telefone/Fax: | (63) 3229-5656 / (63) 3229-5666 |
| E-mail de contato: | edmundo@sistemafieto.com.br |
| Site: | www.senai-to.com.br |

2. ESTUDO DE DEMANDA

O Tocantins é um estado novo e vem buscando constantemente a consolidação nos principais setores da Economia, como agronegócio, indústria e comércio. Com o intuito de fomentar esses setores da atividade econômica e ganhar competitividade frente ao cenário nacional, o estado busca desenvolver ações que também contribuem para a geração de emprego e renda.

- Número de empresas e de funcionários por segmento econômico relacionado ao curso:

A base CAGED informa que havia 46.881 estabelecimentos empresariais no Estado do Tocantins e em Palmas havia 11.961 estabelecimentos empresariais no período de janeiro a dezembro de 2015. Deste total de empresas no Estado do Tocantins, 36% são do Comércio, 34,9% de Serviços, 16,2% de Agropecuária, 11,8% da Indústria e 1,1% de empresas da Administração Pública. Do total em relação ao Município de Palmas, 49,11% são de Serviços, 32,5% do Comércio, 15,3% da indústria, 2,3% da Agropecuária, e 0,7% de empresas da Administração Pública. (Fonte: CAGED 2015)

O número de empregos formais no Estado do Tocantins, em 1º de janeiro de 2016 era de 177.161 empregados, sendo o setor de Serviços o que tem maior número de empregos com 39,0% do total, depois em seguida vem os setores de Administração Pública com 21,9%, Comércio com 21,7%, Indústria com 16,4% e Agropecuária com 1,0% do total. (Fonte: CAGED 2015)

Em Palmas, em 1º de janeiro de 2016, havia 74.988 empregos formais, sendo o setor de Serviços o que tem maior número de empregos com 31,1% do total, depois em seguida vem os setores de Comércio com 27,0%, Indústria com 20,4%, Agropecuária com 11,4% e Administração Pública com 10,1% do total. (Fonte: CAGED 2015)

- Postos de trabalho existentes em que o aluno/egresso possa ocupar no mercado de trabalho:

O posto de trabalho que os alunos/egressos Curso Técnico em Automação Industrial podem ingressar será, conforme a CBO: Técnico em mecatrônica – 3001-05. E ainda: Técnico em mecatrônica - robótica – 3001-10. (Fonte: CBO 2018 <http://www.mtecbo.gov.br/cbsite/pages/pesquisas/BuscaPorCodigo.jsf>)

Os profissionais Técnicos em Automação Industrial podem atuar Indústrias com linhas de produção automatizadas, químicas, petroquímicas, de exploração e produção de petróleo.

aeroespaciais, automobilística, metalomecânica e plástico. Empresas de manutenção e reparos. Empresas integradoras de sistemas de automação industrial. Fabricantes de máquinas, componentes e equipamentos robotizados. Grupos de pesquisa que desenvolvam projetos na área de sistemas elétricos. Laboratórios de controle de qualidade. (Fonte: 2018 http://portal.mec.gov.br/rede-e-tec-brasil/rede-e-brasil-cursos-ofertados/catalogos_nacional_decursos_tecnicos)

Este profissional, segundo o Catálogo de cursos Técnicos, realiza integração de sistemas de automação. Emprega programas de computação e redes industriais no controle da produção. Propõe, planeja e executa instalação de equipamentos automatizados e sistemas robotizados. Realiza manutenção em sistemas de automação industrial. Realiza medições, testes e calibrações de equipamentos elétricos. Executa procedimentos de controle de qualidade e gestão. (Fonte: 2018 <http://portal.mec.gov.br/rede-e-tec-brasil/rede-e-brasil-cursos-fertados/catalogosnacionaldecursosostecnicos>)

Segundo o site Brasileiro de Classificados de Empregos – Catho, a média salarial no Brasil para o profissional Técnico em Eletrotécnica é de R\$ 2.786,46. (Fonte: <https://www.catho.com.br/profissoes/tecnico-em-automacao-industrial>)

Segundo o Site Nacional de Empregos - SINE, o salário de um profissional na área no Brasil pode variar entre R\$ 1.536,66 e R\$ 6.340,23, conforme Nível Profissional e Porte da Empresa, podendo ser analisado na tabela abaixo. (Fonte: <https://www.trabalhabrasil.com.br/media-salarial>)

| Porte da Empresa | Nível Profissional | | | | |
|------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Trainee | Júnior | Pleno | Sênior | Master |
| Pequena | R\$ 1.536,66 | R\$ 1.920,82 | R\$ 2.401,03 | R\$ 3.001,29 | R\$ 3.375,61 |
| Média | R\$ 1.997,66 | R\$ 2.497,07 | R\$ 3.121,34 | R\$ 3.901,68 | R\$ 4.877,10 |
| Grande | R\$ 2.596,95 | R\$ 3.246,19 | R\$ 4.057,74 | R\$ 5.072,18 | R\$ 6.340,23 |

- **Análise da concorrência: informar sobre a existência de cursos similares na região de abrangência da unidade:**

| Ofertante | Curso | Sobre a Oferta | Investimento (R\$) |
|---|--|---------------------------------------|--------------------|
| Instituto Federal do Tocantins – IFTO Campus de Palmas Endereço: AE 310 SUL, Avenida LO 05, s/n Plano Diretor Sul Telefone: (63) 3236-4000 | Curso Técnico Subsequente ao Ensino Médio em Automação Industrial 2 anos | Presencial para a comunidade em geral | Gratuito |
| | Concorrência Indireta: Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Mecatrônica 2 anos | Presencial para a comunidade em geral | Gratuito |

- **Análise dos cenários das demandas locais e regionais.**

O estado do Tocantins terá que qualificar 50.765 mil trabalhadores em ocupações industriais nos níveis técnico, superior e de qualificação entre 2017 e 2020. Esses profissionais trabalham na indústria ou em atividades de serviços ou comércio que atendem direta ou indiretamente ao setor industrial. (Fonte: SENAI - Mapa do Trabalho Industrial 2016 – horizonte 2017/2020)

As áreas que mais vão demandar formação profissional no estado devem ser construção (23.763), alimentos (7.228), meio ambiente e produção (6.618), metalmeccânica (3.629), energia (1.988), tecnologias da informação e comunicação (1.953), veículos (1.863), vestuário e calçados (1.326), madeira e móveis (685), petroquímica e química (584), mineração (539), papel e gráfica (346), pesquisa, desenvolvimento e design (244). A demanda por formação inclui a requalificação de profissionais que já estão empregados e aqueles que precisam de capacitação para ingressar em novas oportunidades no mercado. (Fonte: SENAI - Mapa do Trabalho Industrial 2016 – horizonte 2017/2020)

As áreas de Meio Ambiente e Produção lideram a demanda por profissionais com formação técnica, entre outros fatores, porque as empresas passaram a ter maior controle sobre os impactos ambientais dos processos produtivos diante de mudanças recentes na legislação. Além disso, ganhos de produtividade podem ser obtidos com a melhoria na gestão do processo produtivo, medida importante em cenário de lenta recuperação econômica. Nessas áreas, deve haver maior demanda por profissionais qualificados em ocupações industriais como supervisores da construção civil, técnicos de controle da produção e técnicos

em eletrônica, entre outras. (Fonte: SENAI - Mapa do Trabalho Industrial 2016 – horizonte 2017/2020)

A capital do estado foi concebida para ser o centro administrativo e econômico do Tocantins, e devido a isso, o setor de serviços é o principal setor da economia Palmense. A economia é predominantemente formal, formada principalmente por sociedades limitadas e firmas individuais. (Fonte: <http://www.encontratocantins.com.br/sobre-palmas.htm>)

Palmas está em processo de industrialização e de expansão do seu comércio, com a chegada de investimentos públicos e privados que darão condições para que grandes empreendimentos se instalem na região.

No setor público, o maior benefício para a região foi a conclusão do pátio multimodal da Ferrovia Norte-Sul, localizado no município de Porto Nacional, às margens da TO-080. O pátio está em funcionamento desde 2013 e conta com empresas como a BR Distribuidora, Norship, Raízen e a Agrex.

Outra expectativa no setor público é a possível federalização e duplicação da TO-080 que liga a cidade de Palmas a rodovia federal que é a principal ligação da região sudeste e centro-oeste até os portos do norte do Brasil e a BR-153 que também será duplicada nos próximos anos.

Os principais investimentos privados na região são a conclusão da base de distribuição de combustíveis da Petrobrás, a expansão do Capim Dourado Shopping, a futura instalação do Buriti Shopping, a instalação das grandes redes atacadistas e varejistas como as Casas Bahia, Lojas Americanas, Makro, Extra Supermercado, Mateus Supermercados, Atacadão, Rede de Supermercados BIG, Havan e outros empreendimentos como Caloi Cairu, Tel Telemática, Kenerson, a Valor Logística Integrada - VLI, dentre outras.

Em 2010, 79,1% do pessoal ocupado de Palmas possuía o Ensino Fundamental completo e 64,3% possuía o Ensino Médio completo. (Fonte: SEPLAN 2015 <http://central3.to.gov.br/arquivo/250006/>)

Palmas contava em 2014 com 38.468 alunos matriculados no Ensino Fundamental, 13.459 matriculados no Ensino Médio e 2.089 matriculados em Ensino Profissionalizante. (Fonte: SEPLAN <http://central3.to.gov.br/arquivo/250006/>)

São pontos importantes a serem observados:

- **Economia – aspectos da economia regional e local.**

O Tocantins tem 139 municípios que somam 1.383.445 habitantes (IBGE – Censo 2010). Desse total, 78,81% da população, ou 1.090.241 pessoas, vivem na zona urbana, e 21,19%, representando 293.212 pessoas, habitam a zona rural. De acordo com os últimos dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), a taxa de crescimento anual da população tocantinense é de 1,8%. (IBGE 2010)

Ainda segundo o IBGE, 49% da população do Estado se concentram em apenas 10 cidades, a maior parte delas nas regiões central e norte do Tocantins. Mais de 80% ou 116 dos municípios do Estado têm menos de 10 mil habitantes e 55% ou 76 municípios têm menos que 5 mil habitantes. (IBGE 2010)

Com apenas 29 anos, o Tocantins é o Estado mais novo do Brasil e se destaca como uma das economias mais promissoras da região norte do Brasil. Com excelente localização geográfica, o Tocantins está em acelerado ritmo de crescimento e conta com grandes obras estruturantes, já concluídas e/ou em andamento, que estão fazendo do Estado um centro logístico de fundamental importância para o desenvolvimento do País. Obras como a Ferrovia Norte Sul, a hidrovía Araguaia-Tocantins, o Ecoporto Praia Norte, o Teca – Terminal de Cargas do Aeroporto de Palmas, a ampla malha asfáltica e as hidrelétricas que fornecem energia suficiente para abastecer o Estado e exportar seu excedente, são exemplos de infraestrutura que atraem empresários nacionais e internacionais interessados em investir no Estado.

O crescimento econômico do Tocantins nos últimos anos é outro atrativo para investimentos no Estado. O crescente aumento do PIB, maior que os números do Brasil, registrou uma média de 52,6% de crescimento, nos últimos oito anos. A média da taxa de crescimento nacional foi de 27,5% entre 2002 e 2009, e o norte do país alcançou um pico de 39,3%. (Fonte: SEDECTI/TO <http://seden.to.gov.br/desenvolvimento-economico/potencial-economico/>)

O Tocantins possui onze distritos agroindustriais, instalados nas cidades-polo de Palmas, Paraíso do Tocantins, Gurupi, Araguaína, Colinas e Porto Nacional – sendo essas cidades as mais populosas – que contam com estrutura apropriada, incluindo energia elétrica, vias asfaltadas e redes de água, tornando-as adequadas para a instalação de diversos tipos de indústrias. (Fonte: SEDECTI/TO <http://seden.to.gov.br/desenvolvimento-economico/distritos-industriais/>)

O Produto Interno Bruto do Estado do Tocantins de 2014, definido pela soma de todos os bens e serviços finais agregados à economia tocantinense, atingiu o valor de R\$ 26,19 bilhões, superando o ano de 2013, que foi de R\$ 23,80 bilhões. A participação do Tocantins no PIB nacional elevou aproximadamente 0,01 p.p. e passou de 0,4% em 2013 para 0,5% em 2014, mantendo-se na 24ª posição do ranking brasileiro. O PIB per capita de 2014 foi R\$ 17.496 contra R\$ 16.099 em 2013, mantendo-se na 16ª posição no ranking nacional. (Fonte: SEPLAN <https://central3.to.gov.br/arquivo/315536/> de 2017)

A economia do Tocantins teve um bom desempenho em 2014, apresentando um crescimento em volume de 6,2%, superior a todas as Unidades da Federação, ao crescimento da região Norte de 3,0% e do Brasil de 0,5%. Na série (2002-2014) apresentou o maior

crescimento acumulado em volume de 113,0%, dentre todos os estados brasileiros. (Fonte: SEPLAN <https://central3.to.gov.br/arquivo/315536/> de 2017)

O PIB composto pelas atividades dos três setores da economia: agropecuária, indústria e serviços. O setor de serviços representa 70,2% do valor adicionado estadual. Em seguida à indústria participando com 15,8%. O setor agropecuário participa com 13,9%. (Fonte: SEPLAN <https://central3.to.gov.br/arquivo/315536/> de 2017)

O setor Agropecuário teve um acréscimo em volume de 16,2% em relação ao ano anterior, decorrente do bom desempenho da agricultura 28,5%, impulsionado pelo cultivo de algodão herbáceo 53,3%, cana-de-açúcar 36,1% e soja 34%. Em seguida pela pesca e aquicultura 16,9% e pecuária 0,9%, com uma notoriedade na criação de aves 36,2%. (Fonte: SEPLAN <https://central3.to.gov.br/arquivo/315536/> de 2017)

O setor Industrial apresentou um crescimento em volume de 4,5% em relação ao ano anterior 2013, o destaque foi o crescimento da atividade de Indústria da Transformação 9,6% e Construção 5,9%. A atividade de Transformação foi impulsionada pela Fabricação de Produtos Alimentícios e pelo aumento de participação das atividades de Fabricação de Álcool e outros Biocombustíveis e pela Fabricação de Minerais não metálicos. A atividade de Construção teve crescimento na maioria de suas atividades. A atividade de eletricidade e gás, água, esgoto, atividade de geração de resíduos e descontaminação teve um crescimento 0,4% e a atividade extrativa mineral teve um decréscimo de (-0,1%) em relação ao ano anterior (perda de participação da Extração e Pelotização de Minério de Ferro). (Fonte: SEPLAN <https://central3.to.gov.br/arquivo/315536/> de 2017)

O setor de Serviços apresentou um crescimento em volume de 4,3% em 2014, influenciado pelo desempenho das atividades Financeiras, de seguros e serviços relacionados que aumentou 13,4%; Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares que cresceu 11,2%; Serviços de alojamento e alimentação que aumentou 9,0% (com evidência para Serviços de alimentação das famílias produtoras) e Comércio, manutenção e reparação de veículos automotores e motocicletas que teve um acréscimo de 6,9% (com destaque para o Comércio atacadista, representante e agente e Comércio varejista). (Fonte: SEPLAN <https://central3.to.gov.br/arquivo/315536/> de 2017)

A capital do Estado tem o maior Produto Interno Bruto do Tocantins representando 24,5% do PIB estadual. Palmas foi concebida para ser o centro administrativo e econômico do Tocantins, devido a isso, o setor de serviços é o principal setor da economia palmense. Fonte: (SEPLAN <http://central3.to.gov.br/arquivo/249869/>).

Seu potencial, aliado à uma gestão arrojada, conferiram a Palmas títulos de destaque. Palmas figura em primeiro lugar no indicador Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) entre as cidades de grande porte do Ranking das Melhores Cidades do Brasil, estudo da Revista

Isto é e consultoria Austin Ratings. (Fonte: http://www.palmas.to.gov.br/conheca_palmas/visite-palmas/)

A Capital mais jovem do país também está entre as dez cidades brasileiras que mais se destacam no quesito potencial humano e apresentam melhores condições para a realização de negócios, segundo pesquisa feita pela Consultoria Urban Systems, publicada na revista Exame. (Fonte: http://www.palmas.to.gov.br/conheca_palmas/visite-palmas/)

A cidade é propícia ao desenvolvimento do turismo de negócios e eventos e ao ecoturismo. Está localizada no coração do Brasil, a 805 km de Brasília-DF, é via obrigatória de acesso entre as regiões Norte e Sul do país. Pela Capital e entorno passam os grandes projetos estruturantes, a exemplo da Ferrovia Norte Sul, da Hidrovia Araguaia-Tocantins e a BR-153, que deverá ser duplicada. (Fonte: http://www.palmas.to.gov.br/conheca_palmas/visite-palmas/)

Palmas é a única cidade da região Norte a ser inserida no programa Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES), desenvolvida pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Caixa Econômica Federal, que também contempla João Pessoa-PB, Vitória-ES e Florianópolis-SC. Por meio da iniciativa, a Capital receberá R\$ 3 bilhões para serem aplicados em projetos voltados para a sustentabilidade e o objetivo é que a Capital se torne referência no desenvolvimento de ações como utilização de energias renováveis e limpas, que se enquadrem em um novo conceito de centro urbano. (Fonte: http://www.palmas.to.gov.br/conheca_palmas/visite-palmas/)

A Capital tocantinense tem sediado grandes eventos internacionais, a exemplo da primeira edição dos Jogos Mundiais dos Povos Indígenas, realizado em outubro de 2015, com a participação de 1.800 atletas de etnias brasileiras e de países como Nova Zelândia, Canadá, Filipinas, Rússia entre outros, contabilizando ainda um público estimado em 140 mil pessoas. (Fonte: http://www.palmas.to.gov.br/conheca_palmas/visite-palmas/)

- [Indústria - dados do parque industrial regional.](#)

Segundo o CAGED/2015, o Tocantins tem 46.881 estabelecimentos, sendo 5.520 industriais.

Dados do CAGED apontam que em Palmas existem 1.161 indústrias instaladas. Das mesmas existem 24 de extração de mineral não metálico, 648 de transformação, 36 de serviços industriais e 1.125 de Construção Civil. No Estado tem 501 estabelecimentos da Administração Pública e em Palmas são 89, que emprega 16.387 pessoas. (Fonte: CAGED 2015)

O Tocantins possui onze distritos agroindustriais, instalados nas cidades-polo de Palmas, Paraíso do Tocantins, Gurupi, Araguaína, Colinas e Porto Nacional – sendo essas cidades as mais populosas – que contam com estrutura apropriada, incluindo energia elétrica,

vias asfaltadas e redes de água, tornando-as adequadas para a instalação de diversos tipos de indústrias. (Fonte: SEDECTI/TO <http://seden.to.gov.br/desenvolvimento-economico/distritos-industriais/>)

- Mercado de trabalho - Estrutura ocupacional da região.

A população economicamente ativa de Palmas conta, em 2010, com 127.474 pessoas ativas, sendo 69.716 homens e 57.758 mulheres. (Fonte: IBGE <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=172100&idtema=107&search=to+cantins|palmas|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-trabalho-->)

Destes que estão economicamente ativos, 53.078 possuem o Ensino Médio completo e/ou o Ensino Superior incompleto, 28.096 estão sem instrução e/ou possuem o Ensino Fundamental incompleto, 24.157 possuem o Ensino Superior completo e 21.271 possuem o Ensino Fundamental completo e/ou Ensino Médio incompleto. (Fonte: IBGE 2010)

Em relação a faixa etária da população economicamente ativa de Palmas com idade entre 16 e 49 anos, em 2010 havia 111.472 pessoas em situação economicamente ativa, equivalente a 48,82% do total. (Fonte: IBGE 2010)

Do total da população economicamente ativa de Palmas, 94.591 são empregados, e destes 46.604 com carteira de trabalho assinada, 26.537 sem carteira de trabalho assinada, mas empregados e 21.449 são militares e/ou funcionários públicos estatutários. (Fonte: IBGE 2010)

Do total da população economicamente ativa de Palmas, 11.968 estão na ocupação principal de trabalhadores técnicos e profissionais de nível médio. (Fonte: IBGE 2010)

- Demografia – dados sobre o perfil da população.

Criado em 1988, o Estado do Tocantins é a unidade federativa mais nova do Brasil, com território de 277.720,520 quilômetros quadrados é fruto da emancipação do norte goiano. Segundo dados do IBGE a população estimada para o ano de 2015 é 1.515.126 habitantes, sendo o quarto estado mais populoso da Região Norte do país.

O Tocantins tem 139 municípios que somam 1.383.445 habitantes (IBGE – Censo 2010). Desse total, 78,81% da população, ou 1.090.241 pessoas, vivem na zona urbana, e 21,19%, representando 293.212 pessoas, habitam a zona rural. De acordo com os últimos dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), a taxa de crescimento anual da população tocantinense é de 1,8%.

Ainda segundo o IBGE, 49% da população do Estado se concentram em apenas 10 cidades, a maior parte delas nas regiões central e norte do Tocantins. Mais de 80% ou 116 dos municípios do Estado têm menos de 10 mil habitantes e 55% ou 76 municípios têm menos que 5 mil habitantes (IBGE 2010).

Segundo o último censo (IBGE-2010), Palmas tem uma população de 228.332 habitantes. Sendo 97,1% da mesma população, de natureza urbana e 2,9% de natureza rural. Palmas teve uma taxa de crescimento de 5,21% de 2000 a 2010. A população estimada para 2016 era de 279.856 habitantes, o que daria um aumento de 22,6% em relação ao último censo de 2010.

A população urbana do município tem 49,2% de homens e 50,8% de mulheres residentes e na população rural há 57% de homens e 43% de mulheres residentes.

A maioria da população residente em Palmas fica na faixa etária de 20 a 24 anos com 11,83% do total e na faixa etária de 25 a 29 anos com 11,50% do total.

O número de matrículas de alunos no município de Palmas em 2012 era de 65.090 alunos e destes, 59,6% são de Ensino Fundamental e 19,4% de Ensino Médio. (Fonte: IBGE 2010).

3. JUSTIFICATIVA

O SENAI Tocantins, sintonizado com as transformações políticas e econômicas que estão ocorrendo, com as modificações decorrentes da nova Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – Lei Federal 9394/96, na Resolução Nº 1, de 3 de fevereiro de 2005 que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, de acordo com as disposições do Decreto nº 5.154/2004, bem como do Parecer CNECEB nº 16/99, de 05/10/99, e Resolução CNE-CEB nº 04/99, de 08/12/99, visa dar respostas ágeis às necessidades da sociedade e das empresas industriais tocantinenses.

Diante disto e do cenário atual que hoje Tocantins apresenta em relação ao desenvolvimento acelerado em vários setores econômicos impulsionado pela produção industrial providos da migração de grandes mercados para região centro-oeste. E do perfil profissional que este mercado solicita, que pauta da área de controle de processos industriais, onde resulta no surgimento do profissional em automação industrial, que significa o uso sinérgico da engenharia de precisão, da teoria de controle, da ciência da computação e da tecnologia de sensores e atuadores no projeto de melhores produtos e processos, sendo este profissional escasso do mercado regional.

O SENAI Tocantins, procurando fortalecer as ações da cadeia produtiva, visa oferecer uma Educação profissional e tecnológica alinhada às demandas do Estado, qualificando profissionais com habilidades e competências necessárias para o desempenho eficiente e eficaz na indústria, bem como, oportunizando aos jovens meios para inserção no mercado de trabalho, alinhado aos referenciais estratégicos do SENAI Tocantins que é promover

educação profissional de qualidade, adequando a oferta de mão de obra ao perfil profissional demandado pela indústria, promovendo assim a educação para o trabalho, ainda apoiando o segmento da indústria, fortalecendo-o com mão de obra qualificada, a geração de emprego e renda, bem como, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do país.

4. OBJETIVO GERAL DO CURSO

Habilitar profissionais com competências para manter e implementar equipamentos e dispositivos, atuar no desenvolvimento de sistemas de controle e automação, respeitando procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

5. REQUISITOS DE ACESSO

O acesso ao curso será garantido aos candidatos aprovados e classificados por meio de processo seletivo, regido por edital público. Neste edital, os candidatos obterão informações sobre cursos, vagas, objetivos, inscrições, local, data e horário, as formas de classificação, divulgação dos resultados e convocação para matrícula, dentre outras informações.

O candidato classificado, no ato da matrícula, deverá apresentar toda a documentação exigida no edital e legislação vigente.

A Unidade Escolar poderá a qualquer momento solicitar documentação complementar desde que devidamente motivada, bem como realizar editais para recomposição de turmas.

6. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

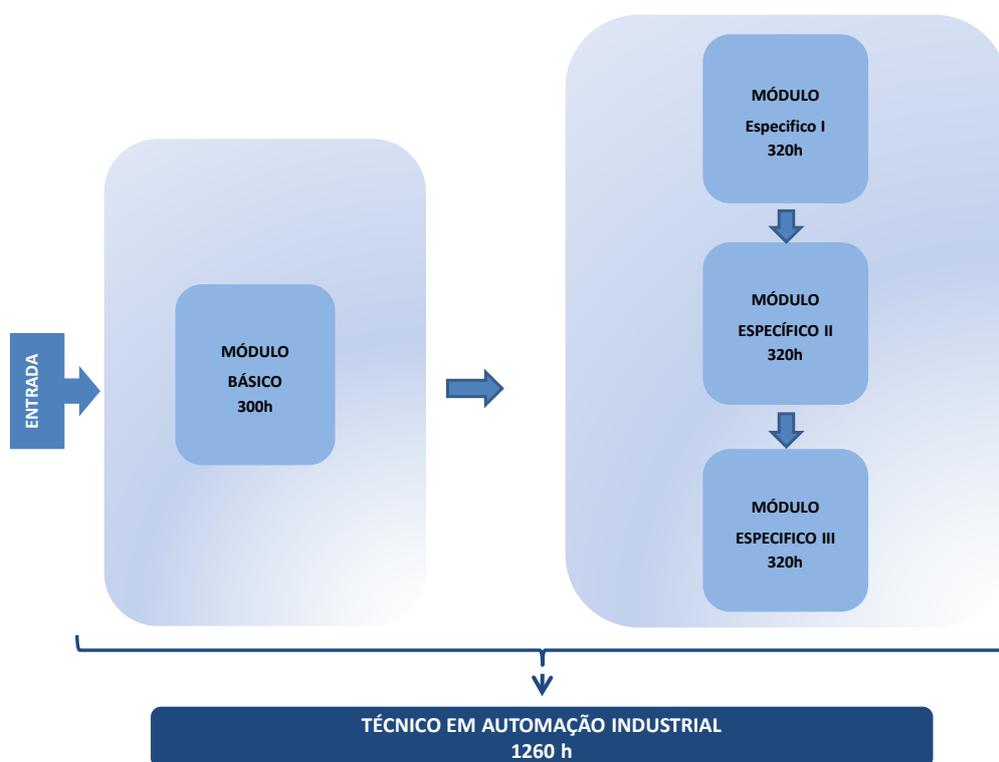
| | |
|-----------------------|--|
| Nome do Curso | TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |
| Eixo Tecnológico | CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS |
| Nível de Qualificação | 3 |
| Código CBO: | 3001 |
| Competência Geral: | Integrar sistemas e tecnologias e desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos, 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.

A competência geral expressa globalmente as principais funções que caracterizam a qualificação e as capacidades que permitem exercê-las de modo eficaz no mundo do trabalho. A fim de facilitar a compreensão e planejamento do processo de ensino e aprendizagem, a competência geral a ser desenvolvida pelo aluno do curso Técnico em Automação Industrial foi subdividida em 03 (três) Unidades de Competência, refletindo as etapas do processo de trabalho, conforme apresentado a seguir.

7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

7.1 ITINERÁRIO FORMATIVO



7.2 MATRIZ CURRICULAR

| Módulos | Unidades curriculares | Carga Horária | Carga Horária Módulos |
|--|---|---|-----------------------|
| Básico | COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA APLICADA | 80 h | 300 h |
| | ELETRÔNICA APLICADA A SISTEMAS AUTOMATIZADOS | 120 h | |
| | FUNDAMENTOS DA INSTRUMENTAÇÃO | 100 h | |
| Específico I | DIAGRAMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS | 60 h | 320 h |
| | ACIONAMENTOS ELETROELETRÔNICOS | 100 h | |
| | MEDIÇÃO DE VARIÁVEIS FÍSICAS INDUSTRIAIS | 120 h | |
| | INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA | 40 h | |
| Específico II | CIRCUITOS MICROCONTROLADOS | 80 h | 320 h |
| | TÉCNICAS DE CONTROLE | 80 h | |
| | SISTEMAS LÓGICOS PROGRAMÁVEIS | 80 h | |
| | SISTEMAS DE INTERTRAVAMENTO INDUSTRIAL | 40 h | |
| | ELEMENTOS FINAIS DE CONTROLE | 40 h | |
| Específico III | PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTROLE INDUSTRIAL | 100 h | 320 h |
| | PROJETO INTERDISCIPLINAR | 60 h | |
| | TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS À INDÚSTRIA 4.0 | 120 | |
| | GESTÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL | 40 h | |
| Carga Horária Fase Escolar | | 1260 h | |
| Estágio Supervisionado Opcional I | | 160 horas - <i>Não obrigatório conforme Lei 11.788.</i> | |

7.3 ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

| Módulo: BÁSICO | | | | |
|--|----------------------|--|---|-----------------|
| Perfil Profissional: TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL | | | | |
| Unidade Curricular: COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA APLICADA | | | | |
| Carga Horária: 80h | | | | |
| Unidade de Competência | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação oral e escrita <ul style="list-style-type: none"> ○ Gramática aplicada ao texto (conforme deficiências dos alunos) ○ Estrutura de frases e parágrafos ○ Produção de textos técnicos (relatórios, atas, resumos, cartas comerciais, ...) ○ Comunicação oral: técnicas de argumentação | |
| Fundamentos | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| Plano de Curso | FP.EP.18.03 | Revisão 1 | 30/05/2017 | Página 17 de 98 |

| | |
|--|--|
| <p>requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer padrões, critérios e requisitos para a organização de ambientes laborais e compreendê-los como condição para a qualidade e a segurança no trabalho • Sociais | <ul style="list-style-type: none"> ○ Pesquisa (tipos e aplicações): bibliográfica; de campo; laboratorial; acadêmica ○ Leitura e Interpretação de textos (relacionados à área tecnológica) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informativos ▪ Jornalísticos ▪ Técnicos ▪ Vocabulário técnico • Documentação da Área Tecnológica: definições, características, finalidades <ul style="list-style-type: none"> ○ Catálogos (físicos e eletrônicos) ○ Manuais de Fabricantes ○ Relatórios ○ Ordens de Serviço ○ Procedimentos ○ Normas Técnicas ○ Orçamentos ○ Boletins Técnicos ○ Checklist ○ Permissão de Trabalho • Informática <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema Operacional <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos e funções ▪ Barra de ferramentas ▪ Utilização de Acessórios ▪ Criação de diretórios ▪ Pesquisa de arquivos e diretórios ▪ Área de trabalho ▪ Criação de atalhos ▪ Ferramentas de sistemas ▪ Compactação de arquivos |
|--|--|

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais ○ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalação e desinstalação de softwares ○ Editor de Textos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Formatação ▪ Configuração de páginas ▪ Importação de figuras e objetos ▪ Inserção de tabelas e gráficos ▪ Inserção de tabelas e gráficos ▪ Arquivamentos ▪ Controles de exibição ▪ Correção ortográfica e dicionário ▪ Quebra de páginas ▪ Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens ▪ Marcadores e numeradores ▪ Bordas e sombreamento ▪ Colunas ▪ Ferramentas de desenho] ▪ Controle de alterações ▪ Criação de índice ▪ Impressão ○ Editor de Planilhas Eletrônicas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funções/finalidades ▪ Linhas, colunas e endereços de células ▪ Formatação de células ▪ Configuração de páginas ▪ Inserção de fórmulas básicas |
|---|--|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">▪ Classificação e filtro de dados▪ Gráficos, quadros e tabelas▪ Impressão○ Editor de Apresentações<ul style="list-style-type: none">▪ Criação de apresentações em slides e vídeos▪ Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos○ Internet<ul style="list-style-type: none">▪ Normas de uso▪ Navegadores▪ Sites de busca▪ Download e gravação de arquivos▪ Direitos autorais (citação de fontes de consulta)▪ Criação de contas e uso de correio eletrônico○ Ética<ul style="list-style-type: none">▪ Código de conduta▪ Respeito às individualidades pessoais▪ Ética nas relações interpessoais▪ Direitos e deveres individuais e coletivos |
|--|--|

Módulo: BÁSICO

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 |
|--|----------------------|----------------------|--|
| <p>Fundamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Eletricidade Básica <ul style="list-style-type: none"> ○ Eletrostática ○ Grandezas elétricas *(Potência de base dez, números fracionários e decimais, múltiplos e submúltiplos, conversão de base numérica) ○ Fontes de energia ○ Instrumentos de medidas ○ Lei de Ohm *(Função Linear, Funções Trigonométricas) |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas elétricos e eletrônicos de máquinas e equipamentos <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer padrões, critérios e requisitos para a organização de ambientes laborais e compreendê-los como condição para a qualidade e a segurança no trabalho • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais ○ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas | <ul style="list-style-type: none"> ○ Associação dos resistores ○ Leis de Kirchhof *(Sistemas Lineares) ○ Potência e energia elétrica *(Funções do 1º e do 2º Grau) <ul style="list-style-type: none"> • Circuitos de Corrente Contínua <ul style="list-style-type: none"> ○ Circuitos série, paralelo e misto de corrente contínua ○ Teoremas de Thévenin e Norton • Eletrônica Analógica <ul style="list-style-type: none"> ○ Diodos ○ Transistores (TBJ, MOSFET, IGBT, JFET) ○ Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC) ○ Amplificadores ○ Osciladores ○ Filtros ○ Fontes de Alimentação • Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Princípios de organização ○ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância ○ Organização do espaço de trabalho ○ Ferramenta da Qualidade: 5S ○ EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso |
|---|---|

Módulo: BÁSICO

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 |
|---|----------------------|----------------------|---|
| <p>Fundamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de Medida dimensional <ul style="list-style-type: none"> ○ Régua <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unidades dimensionais lineares *(sistema métrico, números decimais, fração, transformação de unidades, potência de 10) ○ Paquímetro ○ Micrometro • Metrologia aplicada a Instrumentação <ul style="list-style-type: none"> ○ A ciência da medição |

| | |
|---|--|
| <p>sistemas de instrumentação e controle, suas características, funções e requisitos de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer padrões, critérios e requisitos para a organização de ambientes laborais e compreendê-los como condição para a qualidade e a segurança no trabalho • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais ○ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceitos Fundamentais ▪ A Presença da Metrologia no Dia-a-Dia ▪ A Importância da Metrologia para as Empresas ○ Processo de medição <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fatores Metrológicos ▪ Resultado da Medição ○ Calibração <ul style="list-style-type: none"> ▪ Por que calibrar ▪ O processo de calibração *(razão, proporção, função do 1º e 2º grau) ▪ Padrões e Rastreabilidade ▪ Materiais de Referência ○ Metrologia, Normalização e Conformidade <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metrologia e as Normas Série ISO 9000 ▪ ISO/IEC 17025: Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração ▪ Metrologia e Avaliação da Conformidade ▪ Acordos de Reconhecimento Mútuo ○ Comprovação metrológica ○ Estrutura metrológica Internacional e Nacional ○ Estatística aplicada |
|---|--|

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">▪ Vocabulário estatístico▪ Frequência absoluta, relativa e acumulada▪ Distribuição de frequência▪ Medidas de Tendência Central▪ Média aritmética, Média ponderada▪ Mediana▪ Medidas de dispersão▪ Variância▪ Desvio padrão• Interpretação de Desenhos Técnicos<ul style="list-style-type: none">○ Elementos básicos de geometria<ul style="list-style-type: none">▪ Perspectivas isométricas▪ Projeções ortogonais▪ Normas técnicas▪ Formatos de papel▪ Legenda▪ Caligrafia Técnica▪ Escala▪ Cotagem e dimensionamento▪ Supressão de vistas▪ Cortes▪ Vistas• Ferramentas Manuais<ul style="list-style-type: none">○ Alicates, Chaves de Fenda, Chaves Estrela, Chaves de Aperto, Chaves ajustáveis, Torquímetro |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">○ Segurança no uso de ferramentas● Características dos Materiais Metálicos para Tubos e conexões<ul style="list-style-type: none">○ Principais materiais para tubos<ul style="list-style-type: none">▪ Tubos de aço carbono▪ Aços-liga e aços inoxidáveis▪ Tubos de metais não-ferrosos▪ Tubos não-metálicos▪ Tubos de materiais plásticos▪ Conexões▪ Problema geral da seleção dos materiais● Acessórios para montagem de instrumentos<ul style="list-style-type: none">○ Eletrodutos, Canaletas, Bandejas e prateleiras, Calhas, Condutores elétricos, Pedestal, Caixa de junção, Painel● Processos Industriais<ul style="list-style-type: none">○ 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○ Equipamentos Industriais: Tubulações e acessório; Bomba: compressor; forno; caldeira; trocador de calor; reator; fluxogramas de processo |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Conceitos básicos de Instrumentação<ul style="list-style-type: none">○ Malha aberta e fechada• Tecnologias da Instrumentação<ul style="list-style-type: none">○ Pneumática, Eletrônica Analógica, digital, via rádio, Wireless• Classes dos instrumentos<ul style="list-style-type: none">○ Sensor; Transmissor; Registrador; Indicador; Controlador; Elementos Finais de Controle; Conversor; transdutor• Características Gerais dos Instrumentos<ul style="list-style-type: none">○ Range; Span; Repetitividade; Sensibilidade; Zona Morta; Precisão; Exatidão; Confiabilidade; Rangeabilidade; Histerese; Rastreabilidade; Tipos de Erro○ Telemetria• Simbologia e Nomenclatura<ul style="list-style-type: none">○ Norma ISA-5.1○ Diagramas Pel• Trabalho em equipe<ul style="list-style-type: none">○ Conceitos de grupo, de equipe e time○ Trabalho em equipe○ O relacionamento com os colegas de equipe○ Responsabilidades individuais e coletivas○ Cooperação○ Compromisso com objetivos e metas○ Relações com o líder |
|--|--|

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 |
|---|---|--|--|
| 1.1 Elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos para sistemas industriais | 1.1.1 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Introdução à Pneumática e Hidráulica <ul style="list-style-type: none"> ○ Mecânica dos fluidos ○ Relações de vazão e pressão ○ Fluidos para realizar trabalho ○ Projetos de Pneumática e Hidráulica • Normas Técnicas, (NBR, normas internacionais), NRs e Normas específicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Referências Normativas ○ Símbolos Básicos ○ Elementos Funcionais ○ Mecanismos de Acionamento |
| | 1.1.2 Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | <p>interligação dos componentes dos sistemas hidráulicos e pneumáticos dos sistemas automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir a estratégia de funcionamento do circuito com base nos requisitos do escopo • Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento dos circuitos hidráulicos e pneumáticos • Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema automatizado em questão | <ul style="list-style-type: none"> ○ Unidades de conservação ○ Distribuição ○ Gestão da qualidade • Circuitos hidráulicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Simbologia ○ Fluidos hidráulicos ○ Válvulas hidráulicas ○ Princípio de funcionamento de bombas ○ Atuadores hidráulicos ○ Eletrohidráulica ○ Elementos de acionamento, de controle e de atuação ○ Catálogos e manuais hidráulicos ○ Software de simulação ○ Hidráulica proporcional <ul style="list-style-type: none"> ▪ Princípios ▪ Componentes ▪ Circuitos • Circuitos pneumáticos <ul style="list-style-type: none"> ○ Simbologia ○ Ar comprimido ○ Válvulas pneumáticas ○ Trocadores de Calor ○ Compressores ○ Atuadores pneumáticos ○ Preparação do ar comprimido ○ Dimensionamento de redes de distribuição |
| | <p>1.1.3 Especificando os componentes (hidráulicos, pneumáticos) em documentos técnicos padronizados</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos componentes hidráulicos e pneumáticos • Dimensionar os componentes | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | <p>hidráulicos e pneumáticos do sistema automatizado com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ Dimensionamento dos componentes do circuito ○ Eletropneumática ○ Elementos de Acionamento ○ Elementos de Controle ○ Elementos de Atuação ○ Dimensionamento de circuitos pneumáticos ○ Metodologias de desenvolvimento de circuitos pneumáticos ○ Catálogos e Manuais pneumáticos ○ Software de simulação |
| <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar situações de risco à saúde e à segurança em diferentes contextos e processos de trabalho, assim como as formas de proteção a esses riscos • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Analisar comportamentos apresentados por pessoas em grupos e equipes ○ Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. | | <ul style="list-style-type: none"> • Relações de trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Organograma ○ Cultura organizacional ○ Relacionamentos internos ○ Relacionamento com representações externas ○ Relação ganha x ganha x jogo soma zero • Conflitos nas Organizações <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos ○ Características ○ Fatores internos e externos ○ Causas x Consequências ○ Clima organizacional | |

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. | | | |
| 1.2 Elaborar circuitos de acionamento de motores elétricos | 1.2.1 Realizando o arquivamento da documentação o técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Circuitos em Corrente Alternada <ul style="list-style-type: none"> ○ Indutores ○ Capacitores ○ Circuitos RC, RL e RLC *(Funções exponencial e logarítmica, funções e relações trigonométricas, números complexos) ○ Potência Elétrica ○ Sistema elétrico trifásico ○ Magnetismo, eletromagnetismo e transformadores |
| | 1.2.2 Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação | <ul style="list-style-type: none"> • Motores elétricos <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos e características de motores elétricos ○ Isolação elétrica ○ Esquemas de ligação do motor |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | normas pertinentes | <p>gráfica da interligação de componentes e dispositivos de sistemas de acionamento de motores que vão constituir a documentação técnica do projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema de acionamento de motores em questão | <ul style="list-style-type: none"> ○ Eficiência energética em motores elétricos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rendimento ▪ Fator de potência ○ Especificações de motores elétricos • Acionamentos <ul style="list-style-type: none"> ○ Dispositivo de proteção e manobra de motores ○ Dispositivos de comando e sinalização ○ Diagramas elétricos industriais <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simbologia normalizada ▪ Normas técnicas aplicadas ao circuito elétrico de acionamento de motores elétricos |
| | 1.2.3 Especificando os componentes e dispositivos em documentos técnicos padronizados | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos componentes do sistema de acionamento • 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 | <ul style="list-style-type: none"> ○ Partida de motores (direta, reversora trifásica, estrela-triângulo) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicações ▪ Montagem ○ Partida eletrônica de motores (soft-starter) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicações ▪ Montagem ▪ Especificações ▪ Parametrização do drive ○ Inversor de frequência <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicações ▪ Montagem ▪ Especificações de um inversor de frequência |

| | | do projeto e circuitos | |
|--|--|------------------------|--|
| <p>Fundamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar situações de risco à saúde e à segurança em diferentes contextos e processos de trabalho, assim como as formas de proteção a esses riscos • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Analisar comportamentos apresentados por pessoas em grupos e equipes ○ Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade | | | <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parametrização do drive ○ Servoacionamento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicações ▪ Sensores de Posição Angular: Encoders, Resolvers ▪ Montagem ▪ Especificações de um servoacionamento ▪ Parametrização do drive • Documentação Técnica <ul style="list-style-type: none"> ○ Normas ○ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento • Segurança no Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características ○ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes ○ Inspeções de segurança • Saúde ocupacional <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito ○ Condições de inclusão ○ Doenças ocupacionais ○ O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde ○ Ergonomia ○ PCSMO |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica |
|--|---|

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. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Variável Pressão <ul style="list-style-type: none"> ○ Importância de sua medição ○ Unidades de Pressão ○ Definição de Pressões ○ Tipos de Pressão ○ Comportamento dinâmico da Pressão ○ Elementos mecânicos para medição de Pressão ○ Chaves de Pressão |
| 1.3 Atuar na aplicação de estratégias para a medição de variáveis físicas em processos industriais | 1.3.1 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa 1.3.2 Redigindo rotinas para manutenção de dispositivos de | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Interpretar os certificados de calibração, os procedimentos de | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | <p>medição de variáveis físicas industriais nas condições técnicas requeridas e padrões estabelecidos</p> | <p>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</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ Transmissores de Pressão ○ Calibração de instrumentos de Pressão ○ Relatório de Calibração ○ Segurança na medição de pressão |
| | <p>1.3.3 Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas que atuam no processo industrial em questão</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o comportamento dinâmico das variáveis físicas que atuam em processos industriais | <ul style="list-style-type: none"> • Variável Nível <ul style="list-style-type: none"> ○ Importância de sua medição ○ Definição de Nível ○ Unidades de Nível ○ Comportamento dinâmico do Nível |
| | <p>1.3.4 Utilizando as estratégias de medição de acordo com o tipo de variável e de processo industrial</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os instrumentos de medição com referência no tipo de variável física a ser medida e tecnologia de transmissão que os caracteriza • Reconhecer as estratégias que se aplicam à medição de variáveis físicas de diferentes processos industriais | <ul style="list-style-type: none"> ○ Medidores diretos de Nível ○ Medidores Indiretos de Nível ○ Chaves de Nível ○ Transmissores de Nível ○ Calibração de instrumentos de Nível ○ Relatório de Calibração ○ Segurança na medição de variável nível |
| | <p>1.3.5 Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de medição que se aplicam às diferentes variáveis físicas industriais • Identificar os requisitos de segurança a serem | <ul style="list-style-type: none"> • Variável Vazão <ul style="list-style-type: none"> ○ Importância de sua medição ○ Unidades de Vazão ○ Definição de Vazão ○ Características dos Fluidos ○ Tipos de escoamento |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>considerados e atendidos na elaboração das estratégias de medição das variáveis físicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar, com referência nas características do processo, e as tolerâncias admitidas na medição das variáveis físicas • Reconhecer os tipos e características das variáveis físicas industriais passíveis de medição e controle no processo industrial em questão | <ul style="list-style-type: none"> ○ Comportamento dinâmico da Vazão ○ Medidores deprimogênios de Vazão ○ Medidores lineares de Vazão ○ Medidores especiais de vazão ○ Medidores volumétricos de Vazão ○ Medidores em canais abertos ○ Transmissores de Vazão ○ Calibração de instrumentos Vazão ○ Relatório de Calibração ○ Segurança na medição de vazão |
| <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Variável Temperatura <ul style="list-style-type: none"> ○ Importância de sua medição ○ Definição de Temperatura ○ Unidades de Temperatura ○ Medidores de Temperatura ○ Comportamento dinâmico da temperatura ○ A Dilatação de Líquido ○ A Dilatação de Sólido ○ A Pressão de Gás ○ A Pressão de Vapor | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">○ Termoresistência○ Termopar○ Termômetros de Contato Indireto○ Transmissores de Temperatura○ Calibração de instrumentos Temperatura○ Relatório de Calibração○ Segurança na medição de Temperatura● Variável Densidade<ul style="list-style-type: none">○ Importância de sua medição○ Conceito de densidade○ Unidades de densidade○ Princípio de Arquimedes○ Comportamento dinâmico da Densidade○ Hidrômetros○ Sensores tipo Deslocamento○ Medidores de Pressão Diferencial○ Medidores de Radiação○ Medidores de Peso, com Volume Fixo○ Medição da Densidade de Gases○ Medidores de Densidade por Vibração |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Relatório de Calibração ○ Segurança na medição de Densidade • Ética <ul style="list-style-type: none"> ○ Ética no tratamento de informações ○ Discrição ○ Sigilo ○ Plágio ○ Direitos Autorais ○ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais |
|--|--|

| Módulo: ESPECÍFICO I | | | |
|--|----------------------|----------------------|---------------|
| Perfil Profissional: TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL | | | |
| Unidade Curricular: INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA | | | |
| Carga Horária: 40h | | | |
| Unidade de Competência | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | | | |

| | | | |
|--|---|--|---|
| 1.4 Atuar na aplicação de estratégias para medição de variáveis químicas em processos industriais | 1.4.1 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Química <ul style="list-style-type: none"> ○ Matéria e energia ○ As substâncias químicas, misturas, transformação da matéria, matéria e energia ○ Classificação periódica dos elementos químicos: configurações eletrônicas ○ Ligações Químicas: ligação iônica e ligação covalente ○ Funções químicas: ácidos, bases e hidróxidos ○ Noções de reações químicas • Sistemas de amostragem <ul style="list-style-type: none"> ○ Características físicas das mostras ○ Características químicas das amostras • Princípios de funcionamento de analisadores <ul style="list-style-type: none"> ○ De gases por <ul style="list-style-type: none"> ▪ Condutibilidade térmica ▪ Absorção de radiação infravermelho ▪ Gascromatografia ○ Analisador de Oxigênio <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paramagnético ▪ Eletroquímico com célula de óxido de zircônia ○ Analisadores em meio líquido <ul style="list-style-type: none"> ▪ pH ▪ Condutividade elétrica |
| | 1.4.2 Considerando as características dinâmicas das variáveis químicas que atuam no processo industrial em questão | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o comportamento dinâmico das variáveis químicas que atuam em processos industriais | |
| | 1.4.3 Utilizando as estratégias de medição de acordo com o tipo de variável e de processo industrial | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os instrumentos de medição com referência no tipo de variável química a ser medida e tecnologia de transmissão que os caracteriza • Reconhecer as estratégias que se aplicam à medição de variáveis químicas de diferentes processos industriais | |
| | 1.4.4 Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os tipos e características das variáveis químicas industriais passíveis de | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>documentação técnica de referência</p> | <p>medição e controle no processo industrial em questão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de medição que se aplicam às diferentes variáveis químicas as industriais • Identificar os requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na elaboração das estratégias de medição das variáveis químicas • 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 | <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umidade ○ Manutenção de Analisadores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manutenção preditiva ▪ Manutenção corretiva ▪ Calibração ▪ Ajustes de analisadores de processos ▪ Segurança e qualidade aplicada à Instrumentação analítica • Iniciativa <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito ○ Importância, valor ○ Formas de demonstrar iniciativa ○ Consequências favoráveis e desfavoráveis |
| | | | |

| | |
|--|--|
| <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar situações de risco à saúde e à segurança em diferentes contextos e processos de trabalho, assim como as formas de proteção a esses riscos • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Analisar comportamentos apresentados por pessoas em grupos e equipes ○ Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade | |
|--|--|

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 |
| 2.1 Elaborar sistemas | 2.1.1 Realizando o arquivamento | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar, no sistema de gestão da | <ul style="list-style-type: none"> • Eletrônica Digital |

| | | | |
|-------------------------------------|--|---|---|
| eletrônicos microcontrolados | da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos circuitos eletrônicos elaborados | <ul style="list-style-type: none"> ○ Códigos numéricos e alfanuméricos ○ Código BCD (Binary Coded Decimal) ○ Portas Lógicas e Tabela Verdade ○ Multiplexadores ○ Conversores D/A e A/D ○ Codificadores e Decodificadores ○ Circuitos Integrados |
| | 2.1.2 Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Definir a estratégia de funcionamento do circuito com base nos requisitos do escopo • Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento dos circuitos eletrônicos • Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do | <ul style="list-style-type: none"> • Microcontroladores <ul style="list-style-type: none"> ○ Arquitetura de microcontroladores ○ Algoritmos ○ Programação de microcontroladores ○ Tipos de dados ○ Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores; ○ Estruturas de decisão e repetição ○ Interrupções internas e externas ○ Entradas e saídas analógicas ○ Entrada e saída de dados ○ Protocolos de Comunicação ○ Simulação do funcionamento através de software • Documentação Técnica <ul style="list-style-type: none"> ○ Normas |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>sistema automatizado em questão</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento |
| | <p>2.1.3 Especificando os componentes em documentos técnicos padronizados</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 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 | <ul style="list-style-type: none"> ● Desenvolvimento profissional e empreendedorismo <ul style="list-style-type: none"> ○ Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional) ○ Empregabilidade ○ Persuasão e rede de contatos ○ Independência e autoconfiança ○ Cooperação como ferramenta de desenvolvimento ○ Atitudes empreendedoras |
| | <p>2.1.4 Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 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 | <ul style="list-style-type: none"> ○ Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento |

| | |
|---|--|
| | |
| <p>Fundamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os princípios de funcionamento e aplicações dos dispositivos eletrônicos digitais aplicados a sistemas automatizados <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho ○ Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, mantendo atitudes sustentáveis • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Organizar e distribuir atividades entre trabalhadores de equipe multidisciplinar, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe ○ Posicionar-se, de forma fundamentada, em relação à presença ou à ausência de princípios ou elementos éticos em diferentes situações e contextos | |

| |
|---|
| 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. | | | |
| 2.2 Elaborar estratégias para controle contínuo de variáveis em processos industriais | 2.2.1 Realizando a sintonia da malha de controle com referências nos limites operacionais determinados pelo sistema unitário | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os parâmetros de controle empregados na realização da sintonia do controlador de variáveis industriais • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de processo <ul style="list-style-type: none"> ○ Contínuo, Discreto e Batelada • Tolerâncias para controle de processo <ul style="list-style-type: none"> ○ Limites máximos e mínimos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulação ▪ Estabilidade ▪ Tempo de acomodação ▪ Tempo de subida ▪ Sobrelevação ▪ Sensibilidade ▪ Rejeição de distúrbios ○ Valores operacionais de segurança ○ Transitório e Indicadores de Performance |
| | 2.2.2 Utilizando, com referência nas indicações e especificações de catálogos e manuais, o dispositivo de controle mais | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os softwares e hardwares que se aplicam à configuração de controladores de processos industriais, suas | <ul style="list-style-type: none"> • Características dinâmicas das variáveis <ul style="list-style-type: none"> ○ Resistência ○ Capacitância <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempo morto |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>indicado para o processo industrial em questão</p> | <p>características funcionais e interligações com o processo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceitos de variáveis estáticas e semi-estáticas |
| | <p>2.2.3 Utilizando as estratégias de controle automático que se aplicam ao controle de variáveis físicas e químicas do processo industrial em questão</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os instrumentos de controle com referência no tipo de variável a ser controlada no processo industrial contínuo • Reconhecer as estratégias de controle automático que se aplicam ao controle de variáveis físicas e químicas de diferentes processos industriais contínuos | <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de Controle <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceitos e Terminologias ○ Tipos de Controle <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual ▪ Automático ○ Tipos Básicos e Processo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Auto-regulante ▪ Integrante ▪ Run away ○ Vantagens do Controle Automático ○ Estabilidade das Malhas de Controle ○ Controladores (CLP, Sigle loop, Multi loop SDCD, Microcontroladores) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos e características ▪ Parametrização ▪ Configuração ○ Algoritmo PID ○ Controlabilidade das Variáveis |
| | <p>2.2.4 Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas e químicas que atuam no processo industrial em questão</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis físicas e químicas a serem controladas nos processos industriais contínuos | <ul style="list-style-type: none"> ○ Controle Multivariável <ul style="list-style-type: none"> ▪ Feedback ▪ Feedforward ▪ Cascata ▪ Razão ▪ Split range ▪ Auto seletor |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>2.2.5 Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na elaboração das estratégias de controle das variáveis industriais • Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de controle contínuo que se aplicam às diferentes variáveis industriais • Identificar, com referência nas características do processo, as tolerâncias a serem consideradas na elaboração da estratégia de controle das variáveis industriais | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limites cruzados • Sintonia do Controlador em malhas <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceitos ○ Técnicas de Sintonia • Parâmetros de controle <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceitos de funções de transferência ○ Conceitos de domínio tempo e frequência • Segurança <ul style="list-style-type: none"> ○ Riscos ocupacionais na instalação ○ Acidentes de trabalho em instalações ○ Medidas de proteção – Procedimentos de segurança ○ Utilização de equipamentos de proteção individual ○ Utilização de equipamentos de proteção coletiva • Sistema de Gestão da Qualidade <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito ○ Aplicação ○ ISO9001: aspectos centrais |
| <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios da gestão da qualidade nas suas rotinas de trabalho ○ Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação • Organizativas | | <ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas de Gestão da Qualidade <ul style="list-style-type: none"> ○ Fluxograma ○ Brainstorming ○ Diagrama de Pareto ○ Diagrama de Ishikawa ○ Histograma ○ Ciclo PDCA | |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, mantendo atitudes sustentáveis • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Organizar e distribuir atividades entre trabalhadores de equipe multidisciplinar, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe ○ Posicionar-se, de forma fundamentada, em relação à presença ou à ausência de princípios ou elementos éticos em diferentes situações e contextos | <ul style="list-style-type: none"> ○ 5W2H |
|---|--|

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. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de Sensores Digitais e Analógicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Sensores ópticos ○ Sensores de ultrassom ○ Sensores indutivos ○ Sensores capacitivos |
| 2.3 Elaborar sistemas lógicos programáveis | 2.3.1 Realizando o arquivamento da documentação técnica (programas e | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | documentos) do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa às lógicas e sistemas de controle elaboradas | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sensores de pressão ○ Sensores de aceleração ○ Células de carga ○ Sensores de vazão ○ Sensores de temperatura ○ Sensores de posição linear ○ Transdutores industriais |
| | 2.3.2 Estabelecendo, com referência em critérios técnicos, situações marginais e de segurança que impactam o funcionamento do sistema | <ul style="list-style-type: none"> • Definir lógicas de emergência, lógicas de segurança, reset, ciclos automáticos, passo a passo, redundância, interrupções, ... para sistemas de controle | <ul style="list-style-type: none"> • Controlador Lógico Programável (CLP) <ul style="list-style-type: none"> ○ Princípios de funcionamento ○ Arquitetura e elementos de hardware <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unidade Central de Processamento (CPU) ▪ Sistemas de memórias ▪ Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas) ▪ Módulos de interfaces a Relé ▪ Módulos especiais ○ Programação do CLP <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas) ▪ Varredura (scan) do programa |
| | 2.3.3 Utilizando as técnicas, métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias que se aplicam à estruturação de programas para sistemas contínuos e sequenciais | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a estruturação do programa destinado ao controle dos sistemas sequenciais | |
| | 2.3.4 Criando soluções em controladores lógicos programáveis para processos industriais pela aplicação de técnicas específicas e linguagens normatizadas | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Linguagem de programação ▪ Estruturas básicas de programação ▪ Instruções de temporizadores ▪ Instruções de contadores ▪ Instruções de manipulação de dados ▪ Instruções de matemática ▪ Instruções de registro e deslocamento de dados ▪ Técnicas estruturadas de programação ▪ Situações marginais: lógicas de emergência, lógicas de segurança, reset, ciclo automático, ciclo passo a passo, redundância, interrupções |
| 2.3.5 Especificando os controladores lógicos programáveis e seus módulos com referência na documentação do projeto | | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os módulos de entradas e saídas do clp com base na documentação do projeto • Selecionar interfaces de comunicação com referência na documentação do projeto • Selecionar interfaces de sinais e de potência para a interligação dos módulos do clp • Selecionar tipos e capacidade de memórias do clp com referência na documentação do projeto • Selecionar a cpu do clp com referência no processo vinculado ao projeto | <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrama elétrico de representação do CLP ○ Práticas de verificação de defeitos |
| 2.3.6 Criando a relação de dispositivos de entradas e saídas em conformidade com as especificações dos circuitos | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Documentação Técnica <ul style="list-style-type: none"> ○ Normas ○ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento • Ética |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | <p>dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas automatizados</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ Códigos de ética ○ Senso moral ○ Consciência moral ○ Cidadania ○ Comportamento social ○ Valores pessoais e universais ○ O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos ○ O Técnico em Automação e Mecatrônica como referência ética |
| | <p>2.3.7 Considerando os requisitos estabelecidos no escopo para o funcionamento do sistema automatizado em questão</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão • Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo | <ul style="list-style-type: none"> ○ Coordenação de equipe <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia ○ Compromisso com objetivos e metas ○ Gestão da Rotina ○ Tomada de decisão |
| <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios da gestão da qualidade nas suas rotinas de trabalho ○ Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, mantendo atitudes sustentáveis • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Organizar e distribuir atividades entre trabalhadores de equipe multidisciplinar, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe ○ Posicionar-se, de forma fundamentada, em relação à presença ou à ausência de princípios ou elementos éticos em diferentes situações e contextos | | | |

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. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Risco em indústrias de processos <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceitos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise de risco ▪ Técnicas de identificação de perigos ▪ Análise preliminar de perigo ▪ What-If (e se) ○ Nível de Integridade de Segurança (SIL) ○ Determinação dos níveis de segurança <ul style="list-style-type: none"> ▪ SIL 0 |
| 2.4 Elaborar sistemas de intertravamento para o controle de processos industriais | 2.4.1 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | 2.4.2 Utilizando o dispositivo de atuação mais | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os softwares e hardwares que | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>indicado para o processo industrial em questão</p> | <p>se aplicam à configuração de controladores de sistemas de intertravamento para processos industriais, suas características funcionais e interligações com o processo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SIL 1 ▪ SIL 2 ▪ SIL 3 ▪ SIL4 • Requisitos e Normas para os SIS <ul style="list-style-type: none"> ○ Requisitos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parada segura ▪ Confiabilidade ▪ Diagnósticos ▪ Disponibilidade ▪ Redundâncias ○ Normas • Implementação de lógica de Intertravamento (reles, portas lógicas e CLP) <ul style="list-style-type: none"> ○ Desenvolvimento de alarme e proteção ○ Documentação para elaboração do SIS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabela de causa/efeito ▪ Diagrama funcional ▪ Diagrama lógico ▪ Diagrama de conexão ▪ Pel |
| | <p>2.4.3 Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas e químicas que atuam no processo industrial em questão</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis físicas e químicas a serem controladas nos processos industriais | <ul style="list-style-type: none"> • Funcionamento, diagnóstico de defeitos <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalação, comissionamento e validação do SIS ○ Operação e manutenção do SIS ○ Modificações do SIS |
| | <p>2.4.4 Utilizando os limites de segurança definidos para o</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Definir o sistema lógico de intertravamento com referência | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>processo industrial</p> | <p>nos limites de segurança estabelecidos para o processo em questão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar o projeto relativo ao respectivo processo industrial quanto aos limites de segurança estabelecidos para as variáveis industriais envolvidas | <ul style="list-style-type: none"> • Meio ambiente e sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> ○ Prevenção à poluição ambiental ○ Descarte de resíduos ○ Reciclagem de resíduos ○ Uso racional de Recursos e Energias disponíveis ○ Política Nacional de Resíduos Sólidos ○ Regulamentações para controle de efluentes e emissões ○ Responsabilidades socioambientais e jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica |
| | <p>2.4.5 Considerando os requisitos e normas de segurança estabelecidos para o processo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar os requisitos e normas de segurança que se aplicam à elaboração de sistemas de intertravamento para processos industriais • Reconhecer os tipos, as características e funções dos sistemas de intertravamento que se aplicam aos diferentes processos industriais | |
| <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios da gestão da qualidade nas suas rotinas de trabalho ○ Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, | | | |

| | |
|--|--|
| <p>considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, mantendo atitudes sustentáveis • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Organizar e distribuir atividades entre trabalhadores de equipe multidisciplinar, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe ○ Posicionar-se, de forma fundamentada, em relação à presença ou à ausência de princípios ou elementos éticos em diferentes situações e contextos | |
|--|--|

| Módulo: ESPECÍFICO II | | | |
|---|----------------------|----------------------|---------------|
| Perfil Profissional: TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL | | | |
| Unidade Curricular: ELEMENTOS FINAIS DE CONTROLE | | | |
| Carga Horária: 40h | | | |
| Unidade de Competência | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | | | |

| | | | |
|--|---|--|---|
| 2.5 Realizar a especificação de elementos finais de controle para processos industriais | 2.5.1 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Elementos Finais de Controle <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Tipos de Válvulas ○ Partes das Válvulas: Corpo, Castelo e Atuador ○ Aplicação de Válvulas ○ Características das Válvulas ○ Materiais para construção da Válvulas ○ Seleção de Válvulas ○ Dimensionamento de Válvulas ○ Especificação de Válvulas ○ Classes de vedação da Válvulas ○ Acessórios de Válvulas ○ Instalação de Válvulas ○ Calibração de Válvulas ○ Válvulas de Segurança ○ Normas de segurança ○ Gestão da qualidade |
| | 2.5.2 Utilizando o dispositivo de atuação mais indicado para o processo industrial em questão | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os acessórios requeridos para o funcionamento dos elementos finais de controle • 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 | |
| | 2.5.3 Utilizando as estratégias definidas pelo controle | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as estratégias de controle | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>automático para o processo industrial</p> | <p>automático definidas para o processo industrial como referência para a especificação do elemento final de controle</p> | |
| | <p>2.5.4 Considerando os requisitos e normas de segurança estabelecidas para o processo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar os requisitos e normas de segurança que se aplicam à elaboração da especificação de elementos finais de controle para processos industriais • Reconhecer os tipos, as características e funções dos elementos finais de controle que se aplicam aos diferentes processos industriais | |
| | <p>2.5.5 Considerando as características dinâmicas das variáveis químicas e físicas que atuam no processo industrial em questão</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis a serem manipuladas como referência para a especificação dos elementos finais de controle | |
| | | | |

| | |
|---|--|
| <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios da gestão da qualidade nas suas rotinas de trabalho ○ Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, mantendo atitudes sustentáveis • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Organizar e distribuir atividades entre trabalhadores de equipe multidisciplinar, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe ○ Posicionar-se, de forma fundamentada, em relação à presença ou à ausência de princípios ou elementos éticos em diferentes situações e contextos | |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Módulo: ESPECÍFICO III | |
| Perfil Profissional: TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL | |
| Unidade Curricular: PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTROLE INDUSTRIAL | |
| Carga Horária: 100h | |
| <p>Unidade de Competência</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| <p>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</p> | |

| Conteúdos Formativos | | | |
|---|---|--|--|
| Elemento de Competência | Padrão de Desempenho | Capacidades Técnicas | Conhecimentos |
| 3.1 Elaborar sistemas de controle industrial | 3.1.1 Realizando o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) do projeto nas condições estabelecidas pela empresa | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> Desenho assistido por Computador <ul style="list-style-type: none"> Documentação de desenho 2D Geração de vistas, cortes, cotas e tolerâncias Concepção do Projeto <ul style="list-style-type: none"> Etapas de elaboração do projeto <ul style="list-style-type: none"> Objetivo Conceito de Projeto Normas de desenho Normas de Instrumentação Análise de viabilidade do projeto Etapas do projeto Cronograma do projeto Desenvolvimento do projeto <ul style="list-style-type: none"> Documentação técnica do projeto <ul style="list-style-type: none"> Conceitual, Básico e executivo do projeto Fluxograma de processo e engenharia Dados de processo |
| | 3.1.2 Utilizando as técnicas, métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias que se aplicam à estruturação de programas para sistemas | <ul style="list-style-type: none"> Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a estruturação do programa destinado ao controle dos sistemas industriais | |
| | 3.1.3 Criando diagramas de interligação do sistema de controle com referência no escopo | <ul style="list-style-type: none"> 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 | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lista de instrumentos, folha de dados de instrumentos e Requisição de material ▪ Planta de classificação da área ▪ Leiaute da sala de controle, Painéis e Armários ▪ Lista de cabos/Diagrama de fiação ▪ Diagramas de Interligações pneumáticas e elétricas dos instrumentos ▪ Distribuição de força ▪ Diagrama de causa e efeito ▪ Diagrama de malha de controle ▪ Detalhes típicos de instalação |
| | <p>3.1.4 Especificando os controladores com referência na documentação do escopo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionar os módulos dos controladores com base nas especificações do escopo • Dimensionar interfaces de comunicação com referência na documentação do escopo • Dimensionar interfaces de sinais e de potências para a interligação dos controladores • Dimensionar tipos e capacidade de memórias dos controladores com referência na documentação do escopo • Dimensionar os controladores com referência no processo vinculado ao escopo | <ul style="list-style-type: none"> o Interfaces de Projeto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrumentação Industrial x Processo ▪ Instrumentação Industrial x Tubulação ▪ Instrumentação Industrial x Mecânica |
| | <p>3.1.5 Criando a relação de dispositivos de entradas e saídas em conformidade com as</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Classificar as entradas e as saídas com base em suas características para a especificação do | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | especificações dos circuitos | <p>hardware do controlador</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas de controle industrial | <ul style="list-style-type: none"> Instrumentação Industrial x Eletricidade Instrumentação Industrial x Civil Instrumentação Industrial x Suprimentos Instrumentação Industrial x Mecanismos robóticos |
| | 3.1.6 Especificando os dispositivos de correção do sistema de controle com referência nos requisitos do escopo | <ul style="list-style-type: none"> Interpretar as referências técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo com parâmetro para a especificação dos dispositivos de correção das variáveis industriais | <ul style="list-style-type: none"> Implementação do projeto <ul style="list-style-type: none"> Etapas de implementação <ul style="list-style-type: none"> Montagem, calibração, manutenção, teste de malha Normas de segurança Comissionamento do sistema de controle e automação <ul style="list-style-type: none"> Planejamento do comissionamento <ul style="list-style-type: none"> Plano do comissionamento Procedimento do comissionamento Verificação cruzada da documentação do projeto Definição do escopo: itens de verificação x protocolos Completação Mecânica <ul style="list-style-type: none"> Inspeção visual |
| | 3.1.7 Especificando os dispositivos de medição do sistema de controle com referência nos requisitos do escopo | <ul style="list-style-type: none"> Interpretar as referências técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo como parâmetro para a especificação dos dispositivos de medição das variáveis industriais | |
| 3.2 Instalar instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces | 3.2.1 Realizando os registros e o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) referente à instalação de instrumentos, equipamentos e | <ul style="list-style-type: none"> Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas na elaboração e no arquivamento da documentação | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | <p>dispositivos de controle e automação nas condições estabelecidas pela empresa</p> | <p>técnica relativa à instalação de instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teste de continuidades ▪ Teste de isolamento ▪ Calibração de instrumentos e válvulas de controle |
| | <p>3.2.2 Integrando ao sistema as tecnologias automatizadas e robotizadas indicadas no projeto</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 outras tecnologias automatizadas que podem constituir sistemas de controle e automação, suas características, funções e requisitos funcionais • 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 | <ul style="list-style-type: none"> o Pré comissionamento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intertravamento ▪ Malha de controle ▪ Motores elétricos o Comissionamento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Testes de subsistemas integrados (com carga e sem carga) o Operação assistida <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustes finais ▪ Produção específica com quantidade e qualidade ▪ Monitoramento de instalações ▪ Estabilidade do processo ▪ Teste de performance • Classificação de área <ul style="list-style-type: none"> o Definições: atmosfera explosiva – explosão o Classificação segundo as normas européias e normas americanas o Origem da explosão <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura de ignição |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | <p>automação, considerando, inclusive, condições adversas</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Energia ignição Métodos de proteção <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| | <p>3.2.3 Configurando, com referência nas especificações do projeto, as interfaces entre equipamentos de controle e automação para a garantia da comunicação de dados</p> | <ul style="list-style-type: none"> Identificar, no projeto, as interfaces de comunicação a serem utilizadas na composição do sistema de automação e controle 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 | <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Segurança intrínseca <ul style="list-style-type: none"> Aplicações típicas – barreiras zener – isoladores galvânicos Equipamentos intrinsecamente seguros Segurança no Trabalho <ul style="list-style-type: none"> Procedimentos de segurança no trabalho PPCI PPRA CIPA Análise preliminar de riscos Mapa de riscos (Finalidades) Sinalizações de segurança Responsabilidades jurídicas do Técnico em |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | <p>das interfaces empregadas na comunicação entre equipamentos de sistemas de controle e automação</p> | <p>Automação / Mecatrônica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liderança <ul style="list-style-type: none"> ○ Estilos: democrático, centralizador e liberal ○ Características ○ Papéis do líder ○ Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação ○ Feedback (positivo e negativo) ○ Motivação de pessoas ○ Gestão de conflitos ○ Delegação ○ Empatia ○ Persuasão |
| | <p>3.2.4 Realizando a montagem, fixação e interligação dos instrumentos, equipamentos, dispositivos e suas interfaces na sequência e requisitos estabelecidos no projeto e pelo fabricante</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 • Avaliar as especificidades do contexto que impactam a montagem, a fixação e a integração dos | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação | |
| | 3.2.5 Seguindo as etapas e especificações do projeto e demais documentos técnicos pertinentes | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | 3.2.6 Considerando as características, funcionalidades e requisitos dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar o manual do fabricante quanto às características, funcionalidades e requisitos de instalação a serem | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>controle e automação a serem instalados e de suas interfaces</p> | <p>considerados e atendidos na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e de suas interfaces de comunicação</p> | |
| | <p>3.2.7 Certificando-se da conformidade dos instrumentos, equipamentos e dispositivos com as especificações do projeto</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | <p>3.2.8 Considerando o tipo, as características e as funções das variáveis industriais que impactam a instalação</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | <p>protetivas a serem adotadas na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação, considerando as variáveis presentes no processo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| <p>3.3 Comissionar o sistema de controle e automação</p> | <p>3.3.1 Liberando o sistema de controle para o start-up nas condições estabelecidas pela empresa</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as diferentes etapas, requisitos e obrigações que constituem o processo de start-up de projetos de controle e automação • Avaliar a eficiência e a eficácia dos processos em start-up para, se for o caso, dar encaminhamento a medidas corretivas | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Analisar o contexto como forma de identificação de eventuais riscos que possam impactar os processos de startup | |
| | 3.3.2 Validando a calibração e a configuração dos instrumentos com referência na documentação técnica pertinente | <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a adequação da calibração e da configuração realizados à luz das referências da documentação técnica pertinente | |
| | 3.3.3 Documentando as alterações e ajustes realizados no projeto nas condições e padrões estabelecidos | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | 3.3.4 Realizando os testes de comissionamento com base nos manuais do fabricante e requisitos do projeto | <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a compatibilidade dos resultados dos testes de comissionamento com base nos manuais dos fabricantes e requisitos de projeto • Definir, quando for o caso, soluções para resultados não | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>conformes apontados pelos testes de comissionamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | <p>3.3.5 Atendendo os requisitos de segurança que impactam a realização do comissionamento</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>3.3.6 Considerando os parâmetros técnicos a serem ajustados nos componentes, sistemas e suas interfaces</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | <p>3.3.7 Conferindo a validade e a rastreabilidade do certificado de calibração dos instrumentos de referência</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analisar, para fins de confirmação, o histórico de registros realizados quanto à calibração dos instrumentos de referência (rastreabilidade) • Correlacionar as condições das instalações realizadas com os requisitos e tolerâncias estabelecidas no projeto e no certificado de conformidade | |
| | | | |

| |
|---|
| Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas |
|---|

Módulo: ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Unidade Curricular: TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS À INDÚSTRIA 4.0

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 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. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Redes Industriais <ul style="list-style-type: none"> ○ Modelo OSI/ISO ○ Transmissão de dados (Simplex, Half Duplex e Full Duplex) ○ Topologias e arquitetura de redes ○ Meios físicos de transmissão ○ Modelos de acesso às redes (mestre/escravo; |
| 3.4 Criar interface e comunicação de sistemas com os usuários | 3.4.1 Realizando a configuração da comunicação do sistema de supervisão com o controlador de acordo com as especificações do projeto | <ul style="list-style-type: none"> • Definir os meios físicos e protocolos de comunicação das redes industriais com referência nas especificações do escopo do projeto e normas pertinentes | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>cliente/servidor; produtor/consumidor)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Protocolos de comunicação para redes industriais <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceito e aplicações ▪ Sensorização ▪ Computação em Nuvem ○ Internet das Coisas Industrial (Industrial IoT) |
| <p>3.5 Gerenciar dados e indicadores de sistemas</p> | <p>3.5.1 Disponibilizando dados e informações de acordo com as demandas e responsabilidades</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os indicadores relevantes a serem transmitidos via meios de comunicação disponíveis • Definir interfaces para a disponibilização de dados para os usuários conforme prioridade de acesso • Definir a taxa de atualização dos indicadores selecionados • Definir a arquitetura e os protocolos de comunicação em conformidade com os requisitos do projeto | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface Homem-Máquina (IHM) <ul style="list-style-type: none"> ○ Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM ○ Sistemas de supervisão: local e remoto ○ Funcionalidades do sistema de supervisão <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modos de comunicação ▪ Configuração do driver de comunicação ▪ Desenvolvimento de interfaces gráficas ▪ Mapa de registradores ▪ Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção) ▪ Visualização de dados ▪ Gráficos de Tendência e Históricos |
| | <p>3.5.2 Gerando curvas e gráficos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as diferentes | |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>de tendências para análise estatística de variáveis e processos (análise erros)</p> | <p>ferramentas empregadas na geração das curvas e gráficos de tendências</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criar curvas e gráficos a partir de indicadores relevantes relativos à produtividade e ao desempenho dos sistemas automatizados | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Processamento de alarmes ▪ Histórico de falhas ▪ Gerenciamento de acesso por usuários ○ Integração com Banco de Dados <ul style="list-style-type: none"> ▪ Segurança Digital (Cyber Security) ▪ Geração de dados para Big Data ▪ Computação em Nuvem ○ Plataformas de Interfaces com o Usuário <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tablets e Smart Phones ▪ Óculos de realidade aumentada e virtual ○ Conceitos de integração do sistema SCADA com MES e ERP |
| | <p>3.5.3 Armazenando, de forma segura, as informações (dados e indicadores) em bancos de dados (locais ou em nuvem)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as regras que estabelecem os requisitos para o acesso e uso dos protocolos de comunicação e de segurança • Definir a frequência de armazenamento e a permanência dos dados no banco de dados • Reconhecer os diferentes modelos de estruturas de banco de dados utilizados para o armazenamento de dados | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas ciberfísicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito e aplicações ○ Integração vertical e horizontal • Documentação Técnica <ul style="list-style-type: none"> ○ Normas ○ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento |
| | <p>3.5.4 Estabelecendo, com referência no escopo, indicadores relevantes para a análise de</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Criar, por intermédio de sensores e/ou lógicas, estratégias de medição dos | <ul style="list-style-type: none"> • Virtudes profissionais: conceitos e valor |

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| | <p>comportamento dos sistemas</p> | <p>indicadores dos sistemas automatizados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar, com referência no escopo do projeto, os indicadores de desempenho dos sistemas automatizados | <ul style="list-style-type: none"> ○ Responsabilidade ○ Iniciativa ○ Honestidade ○ Sigilo ○ Prudência ○ Perseverança ○ Imparcialidade |
| <p>Fundamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar dados e informações contidas em gráficos e tabelas, considerando diferentes referências técnicas da área ocupacional • Reconhecer a aplicabilidade das ferramentas estatísticas de indicadores de produtividade e qualidade para interpretação de resultados na tomada de decisões <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios da inovação em suas rotinas pessoais e nas atividades profissionais ○ Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde e segurança às atividades sob a sua responsabilidade • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Apresentar postura e atitudes éticas, demonstrando virtudes e valores profissionais ○ Reconhecer o seu papel como líder de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos | | | <ul style="list-style-type: none"> • Legislação do trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Direitos do Trabalhador ○ Deveres do Trabalhador • Inovação <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito ○ Inovação x melhoria ○ Visão inovadora ○ A inovação na gestão de equipes de trabalho ○ Patentes ○ Propriedade intelectual |

| Módulo: ESPECÍFICO III | | | |
|---|---|--|---|
| Perfil Profissional: TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL | | | |
| Unidade Curricular: GESTÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL | | | |
| Carga Horária: 40h | | | |
| Unidade de Competência | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 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 |
| Curso formatado no modelo de Itinerário Formativo. | | | <ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico em Sistemas de automação e controle <ul style="list-style-type: none"> Documentação técnica: Normas; Procedimentos Técnicos; Catálogos; Manuais; Projetos Técnicas e Metodologias de diagnóstico Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos Inspeções: visuais e instrumentais Indicadores de desempenho de manutenção e seus sistemas Componentes e equipamentos: |
| 3.6 Manter sistemas de automação e controle | 3.6.1 Dando encaminhamento às situações imprevistas | <ul style="list-style-type: none"> Traduzir as informações recebidas e/ou aspectos observados na operação e/ou processos de manutenção com vistas ao encaminhamento às instâncias competentes | |
| | 3.6.2 Realizando inspeções, avaliações e testes durante e ao final da execução dos serviços de manutenção | <ul style="list-style-type: none"> Analisar os resultados das medições realizadas antes, durante e após a execução dos serviços de manutenção e a sua compatibilidade com os valores | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | <p>de referência estabelecidas no plano de manutenção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar o método, técnica de inspeção e o tipo de teste de acordo com a natureza e finalidade do controle a ser realizado | <p>especificações técnicas, aplicações e vida útil</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano de manutenção ○ Histórico de Manutenção |
| | 3.6.3 Orientando, com referência na legislação e política de resíduos ambientais da empresa, a destinação dos resíduos gerados nos serviços de manutenção | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento e Controle da Manutenção – PCM <ul style="list-style-type: none"> ○ Ordens de Serviço ○ Lista de peças e ferramentas ○ Procedimentos de manutenção e checklist das tarefas ○ Planos de manutenção ○ Equipes de manutenção (internas e terceirizadas) ○ Cronograma de manutenção ○ Previsão de recursos tecnológicos • Manutenção de sistemas Automação e Controle <ul style="list-style-type: none"> ○ Análise de falhas ○ Normas técnicas e de Segurança ○ Metodologias ○ Procedimentos ○ Técnicas ○ Simulação computacional do comportamento de fluidos nos sistemas mecânicos |
| | 3.6.4 Registrando os serviços de manutenção executados em conformidade com o sistema de qualidade da empresa | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | 3.6.5 Controlando o atendimento dos requisitos de | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as normas de segurança que | |
| | | | |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>segurança que se fazem necessários para a execução dos serviços de manutenção</p> | <p>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</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ Ferramentas estatísticas e avaliação de desempenho de recursos humanos ○ Segurança na Manutenção de sistemas de automação e controle: riscos; normas de segurança; procedimentos de segurança |
| | <p>3.6.6 Verificando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos requeridos para a execução dos serviços de manutenção</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestão de resíduos sólidos e líquidos em Manutenção Mecânica • Documentação técnica <ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimentos de Manutenção ○ Planilhas de distribuição da manutenção: preventiva, corretiva, preditiva e manutenção produtiva total |
| | <p>3.6.7 Participando dos serviços de manutenção nas condições estabelecidas pela empresa, normas e referências técnicas pertinentes</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | <p>sistemas de medição e controle</p> | |
| | <p>3.6.8 Considerando as indicações e referências técnicas estabelecidas no plano de manutenção</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | |
| | <p>3.6.9 Realizando diagnósticos do funcionamento dos componentes dos sistemas de controle</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 | |
|---|--|--|--|
| <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios da inovação em suas rotinas pessoais e nas atividades profissionais ○ Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa • Organizativas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde e segurança às atividades sob a sua responsabilidade • Sociais <ul style="list-style-type: none"> ○ Apresentar postura e atitudes éticas, demonstrando virtudes e valores profissionais ○ Reconhecer o seu papel como líder de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos | | | |

Módulo: ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM MANUTENÇÃO AUTOMOTIVA

Unidade Curricular: PROJETO INTERDISCIPLINAR

Carga Horária: 60h

Unidade de Competência

- 3 - Apoiar tecnicamente o aprimoramento de sistemas veiculares, 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 no planejamento e execução de projetos de acordo com o Itinerário SENAI de Inovação (DSPI, INVOA, GRAD PRIX), utilizando de forma integrada as competências desenvolvidas durante o curso, de forma a reforçar a importância das mesmas e sua relação com o cotidiano profissional, e considerando

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Construção de modelos físicos<ul style="list-style-type: none">○ Requisitos do projeto para construção de modelos físicos○ Processos para construção de modelos físicos<ul style="list-style-type: none">▪ Especificações de projeto▪ Insumos▪ Indicadores para determinação do processo de fabricação▪ Indicadores para determinação de máquinas, equipamentos e ferramentas▪ Determinação de processos de controle de qualidade○ Tecnologias para construção de modelos físicos○ Montagem de modelos físicos○ Relatório Técnico Aplicado a Projeto de Inovação/Melhoria |
|--|---|

7.4 METODOLOGIA DE ENSINO

A Metodologia SENAI de Educação Profissional tem como pilar a formação de profissionais por competência, com isso todo projeto pedagógico do curso foi desenvolvido com base em competências de forma que permita o enfrentamento dos desafios impostos pelo mundo do trabalho.

A metodologia prevê um processo de ensino aprendizagem focado no desenvolvimento das competências, com a prática docente fundamentada na utilização de estratégias de aprendizagem desafiadoras, que objetiva o desenvolvimento de capacidades que favorecem a formação com base em competências. Com isso a proposta pedagógica do curso deve abranger os fundamentos, capacidades e conhecimentos selecionados e deve sempre referenciar aos problemas reais do mundo do trabalho pertinentes ao perfil de conclusão do curso.

A prática docente deve ser o resultado de um conjunto de ações didático-pedagógicas empregadas para desenvolver, de maneira integrada e complementar, os processos de ensino e aprendizagem. É papel do docente planejar, organizar, propor situações de aprendizagem e mediá-las, favorecendo a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades que sustentam as competências explicitadas no perfil profissional.

A metodologia tem como foco a aplicação de várias Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras tais como Situação-Problema, Estudo de Caso, Projeto e Pesquisa Aplicada. Vale ressaltar que além das estratégias de aprendizagem desafiadoras apresentadas, o docente deve escolher outras estratégias de ensino complementares que também possam contribuir para o desenvolvimento das capacidades e dos conhecimentos para favorecer uma aprendizagem mais efetiva.

As estratégias de aprendizagem desafiadoras devem ser planejadas e redigidas de maneira a levar o aluno à reflexão e à tomada de decisão sobre as ações que serão realizadas para a sua solução. O docente deve considerar a possibilidade de a estratégia de aprendizagem desafiadora admitir sempre uma ou mais soluções.

Segue algumas sugestões de intervenções mediadoras (práticas pedagógicas) que podem ser trabalhadas no curso:

1) Situações de aprendizagem

Objetivo: A situação de aprendizagem não se refere apenas uma atividade, mas um conjunto de ações que norteiam o desenvolvimento da prática docente. Situação-Problema é uma Estratégia de Aprendizagem Desafiadora que apresenta ao aluno uma situação real ou hipotética, de ordem teórica e prática, própria de uma determinada ocupação e dentro de um

contexto que a torna altamente significativa. Sua proposição deve envolver elementos relevantes na caracterização de um desempenho profissional, levando o aluno a mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes na busca de soluções para o problema proposto.

- **Avaliação de aproveitamento:** a forma de avaliar está alinhada a forma de construir o conhecimento, empregando estratégias e instrumentos de avaliação que oportunizem o estudante fazer e refazer, para que ocorra realmente a compreensão do processo.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Períodos de execução:** durante o período letivo.

2) Estudo de Casos:

- **Objetivo:** explorar o potencial do aluno, a partir de problemas práticos onde a realidade das empresas da região é retratada.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

3) Projetos Integradores:

- **Objetivo:** consolidar as competências estudadas nas diferentes unidades curriculares, através da necessidade de se utilizar competências distintas visando resolver um problema específico ou criação solicitada.
- **Atividades:** elaboração de projetos que podem envolver conteúdos abordados em mais de uma unidade curricular e/ou módulo.
- **Avaliação de aproveitamento:** dar-se-á através da análise do resultado final do projeto, avaliando-se as habilidades de abordagem do problema oferecido e das competências demonstradas através do resultado apresentado.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

4) Palestras técnicas, participação em eventos, seminários, workshops, painel:

- **Objetivo:** promover a integração dos alunos e fornecer informações e atualizadas da área de automação.
- **Avaliação de aproveitamento:** os alunos deverão demonstrar compreensão dos processos observados, através de atividades com análise e opiniões individuais ou em grupos, tendo os docentes como mediadores.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

5) Mostras individuais e em grupos:

- **Objetivo:** apresentar trabalhos práticos baseados nos conhecimentos, habilidades e atitudes adquiridas ao longo do curso.
- **Avaliação de aproveitamento:** durante as apresentações os professores identificarão a aplicação e profundidade dos conhecimentos, habilidades e atitudes desenvolvidas nos seus respectivos componentes curriculares.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

6) Aula prática:

- **Objetivo:** executar tarefas práticas pré-estabelecidas nos planos de aula, com o intuito de aperfeiçoar as habilidades previstas em cada componente curricular.
- **Avaliação de aproveitamento:** através dos trabalhos materializados.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
Período de execução: durante o período letivo.

7) Aulas dialogadas:

- **Objetivo:** mediar e compartilhar conhecimentos e informações, com o intuito de apresentar novos conceitos contribuindo de forma decisiva para a formação do futuro profissional de automação.
- **Atividades:** apresentação ao grupo dos objetivos do estudo, exposição do tema por determinado período, diálogo com espaço para questionamentos, críticas e solução de dúvidas.
- **Avaliação de aproveitamento:** participação nas discussões, registro e socialização das discussões.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

8) Avaliações apresentações de trabalhos:

- **Objetivo:** buscar a assimilação progressiva, cumulativa e formativa dos conhecimentos adquiridos no decorrer do curso.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Período de execução:** durante o período letivo.

9) Visitas Técnicas:

- **Objetivo:** dar oportunidade aos alunos de contextualização de conceitos e conhecimentos adquiridos na fase escolar, através da observação e identificação de processos produtivos de empresas e laboratórios ligados ao sistema da automação.
- **Avaliação de aproveitamento:** os alunos deverão demonstrar compreensão dos processos observados, através de relatórios escritos, exposições individuais ou em grupo, workshops, painéis de debates e outras possibilidades que surgirem, tendo docentes como mediador, entre outros.
- **Unidades curriculares contemplados com a prática:** todas as unidades.
- **Períodos de execução:** durante o período letivo.

10) Estágio Supervisionado

Tendo em vista a importância de incentivar o estágio para o desenvolvimento das habilidades e competências próprias da atividade profissional do curso Técnico, proporcionando o diálogo entre a teoria e a prática, permitindo uma interação maior com o mercado de trabalho e a atuação profissional, o SENAI irá apoiar o aluno que tiver interesse de desenvolver o **estágio curricular não obrigatório**.

O estágio não obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, proporcionada ao aluno regularmente matriculado e com frequência efetiva em um determinado curso técnico com a finalidade de realizar atividades específicas em consonância com perfil profissional de conclusão do curso.

O estágio não obrigatório pode ser realizado pelos alunos que tiverem interesse e que concluir a partir das unidades curriculares do módulo específico I da matriz curricular.

A carga horária mínima para o aluno que optar em realizar o estágio curricular não obrigatório é de 160 horas, que poderá ser renovada por mais seis meses, devendo ser planejado, orientado, executado e avaliado pela Unidade Escolar, atendendo a legislação vigentes, uma vez que cumpre o papel de complementar o processo de aprendizagem que deve ser deve ser apostilada e registrada nos registros escolares dos alunos que as realizarem e nos respectivos históricos escolares.

Os alunos que optarem por fazer o estágio supervisionado deverão cumprir a carga horária em situações reais de trabalho em empresa ou instituição que atue na mesma área profissional cursada ou em área afim, em conformidade com as diretrizes emanadas da legislação em vigor, podendo ser cumprido concomitantemente à fase escolar, após a conclusão do Módulo Básico, ou posteriormente à fase escolar com um prazo de 1 ano para conclusão.

O aluno que tiver interesse deve entrar em contato com o Coordenação Pedagógica da Unidade Escolar para que estes, conforme a legislação vigente aplicável, faça a intermediação do contrato de estágio, junto as indústrias da região e demais parceiros.

Para atendimento ao estágio não obrigatório deve cumprir o previsto na legislação do Estágio e o disposto no Manual de Estágio.

11) APRENDIZAGEM TÉCNICA

Com o objetivo de atender a crescente demandas da indústria e atendendo a lei 10097/2002 que estabelece que as empresas são obrigadas a empregar e matricular nos cursos dos Serviços Nacionais de Aprendizagem número de aprendizes equivalente a cinco por cento, no mínimo, e quinze por cento, no máximo, dos trabalhadores existentes em cada estabelecimento nos cursos da Aprendizagem Industrial.

O SENAI Tocantins considerando esta amplitude e as diversidades de absorção de mão qualificada por profissionais da área técnica, ampliou a oferta de cursos na modalidade da Aprendizagem Técnica com o objetivo de promover e fomentar estratégias que possam aproximar cada vez mais a demanda (indústria) e oferta (SENAI) de aprendizes industriais.

O modelo pedagógico proposto está adequado para atendimento à empresas e indústrias que necessitam de cotas de aprendizes conforme preconiza o art. 14 da Portaria MTE 723/2012, atualizada pela Portaria MTE 1005/2013.

O curso está estruturado em módulos, organizados pedagogicamente de forma a promover a entrada dos aprendizes com contrato no início de cada módulo.

Durante o curso, o aprendiz terá a oportunidade de entrar em contato com o mundo do trabalho por meio de uma experiência acompanhada, a qual possibilita o desenvolvimento de capacidades profissionais e de competências previstas para o desempenho da ocupação.

A formação teórica segue as diretrizes estabelecidas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído pela Resolução nº 3, de 9 de julho de 2008 da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, devendo ser acrescidas das horas práticas.

A duração do curso de aprendizagem para o nível médio técnico deve coincidir com a vigência do contrato de trabalho do aprendiz; porém, excepcionalmente poderá ocorrer que o

contrato de trabalho seja celebrado após o início do curso regular, ou terminar antes, desde que observadas as seguintes condições:

- a. o início e o término do contrato e do programa deverão coincidir com o início e término de um dos módulos em que se organizam esses cursos;
- b. o contrato de trabalho deverá englobar o mínimo de horas que assegurem a certificação do curso de aprendizagem correspondente a uma ocupação prevista na Classificação Brasileira de Ocupações – CBO, independente de tratar-se de uma saída intermediária do referido curso de nível técnico;
- c. o plano de atividades práticas deverá seguir a descrição com base no Código CBO correspondente à(s) ocupação(s);
- d. a carga horária teórica não poderá ser inferior a quatrocentas horas no momento da assinatura do contrato do aprendiz.

A critério das instituições ofertantes, as atividades práticas realizadas durante a vigência do contrato de aprendizagem poderão ser reconhecidas para efeitos de contagem da carga horária de estágio obrigatório desde que explicitada tal previsão na proposta pedagógica de adaptação do curso regular à modalidade de Aprendizagem Profissional.

12) Atividades Complementares

As atividades complementares e extracurriculares constituem ações e atividades adicionais, paralelas às demais atividades do curso e que devem ser desenvolvidas ao longo do curso técnico, por meio de estudos e práticas independentes, presenciais e/ou à distância, integralizando as unidades curriculares e os conhecimentos adquiridos no do ambiente escolar.

Visa incentivar a participação dos alunos, em práticas curriculares multidisciplinar, abrangendo estudos e atividades independentes, transversais, opcionais, interdisciplinares e ainda enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, instigando a participação do aluno do curso técnico em atividades que privilegiem a construção de comportamentos sociais, humanos, culturais e profissionais, alargando o seu currículo com experiências e vivências que contribuem para sua formação pessoal e profissional.

Dessa forma, o aluno poderá desenvolver as competências requeridas no mercado de trabalho, sendo orientado a buscar novos conhecimentos e aprofundar em temas relacionados ao curso, participando de eventos diversos, bem como realizando ações que contribuam para formação de um perfil profissional empreendedor, com iniciativa, capacidade de liderança e com habilidades para gerenciar mudanças, e acima de tudo, um perfil profissional

autoconfiante, capaz de construir suas próprias oportunidades, requisito este indispensável ao profissional de hoje.

São consideradas atividades complementares participação em eventos internos e externos da instituição tais como congressos, seminários, palestras, visitas técnicas, conferências, teleconferências, simpósios, atividades culturais, participação em exposições ou feiras, realização de cursos na modalidade a distância com o objetivo a difusão e/ou compartilhamento de informações, entre outros que possam enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

Deve ser incentivado a participação nos eventos pelos instrutores e especialistas do curso e desenvolvida no decorrer o curso, sempre alinhando as atividades as capacidades técnicas a serem desenvolvidas e ao perfil de conclusão do curso

As horas destinadas às atividades complementares do curso técnico em Automação industrial não irá compor a carga horária total do curso.

8 CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem, entendida como um processo contínuo e sistemático para obtenção de informações, análise e interpretação da ação educativa, deve subsidiar as ações de todos os envolvidos e constituir-se numa prática diária que subsidia a tomada de decisão e redirecionamento de rumos, tanto para os alunos, quanto para os docentes.

No SENAI Tocantins, a avaliação é entendida de três formas: diagnóstica, formativa e somática:

- **Diagnóstica:** possibilita o acompanhamento sistemático do processo de desenvolvimento de competências e visa identificar lacunas de aprendizagem e dificuldades dos alunos, de modo a redirecionar os métodos utilizados para favorecer o sucesso de cada empreendimento educacional;

- **Formativa:** fornece informações ao aluno e ao docente, durante o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem, seja ele o desenvolvimento de uma situação de aprendizagem, de componente curricular ou de módulo; permite localizar os pontos a serem melhorados e indica, ainda, deficiências em relação a procedimentos de ensino e de avaliação adotados; permite decisões de redirecionamento do ensino e da aprendizagem, tendo em vista garantir a sua qualidade ao longo de um processo formativo; tem uma perspectiva orientadora que, neste caso, permite aos alunos e o docente uma visão mais ampla e real das suas atuações;

• **Somativa:** permite julgar o mérito ou valor da aprendizagem e ocorre ao final de uma etapa do processo de ensino e aprendizagem, seja ela uma situação de aprendizagem desenvolvida, o componente curricular, o módulo ou o conjunto de módulos que configuram o curso; tem função administrativa, uma vez que permite decidir sobre a promoção ou retenção do aluno, considerando o nível escolar em que ele se encontra; as informações, obtidas com esta avaliação ao final de uma etapa ou de um processo, podem se constituir em informações diagnósticas para a etapa subsequente do ensino.

A avaliação da aprendizagem é realizada pelo docente continuamente, por meio de várias estratégias e apresentação de situações-problema, sendo que estas consistem em desafios que mobilizam o aluno para desenvolvimento de produtos significativos.

Os instrumentos e estratégias de avaliação devem contemplar o desenvolvimento de competências, e para tal o aluno deve apropriar-se de conhecimentos, habilidades e atitudes que podem ser verificados pelo docente por meio da observação do protagonismo e do desempenho do aluno em:

- Elaboração e apresentação de pesquisas;
 - Participação em debates;
 - Elaboração de conceitos;
 - Formulação de perguntas;
 - Resolução de atividades práticas ou teóricas;
 - Entrevistas (elaboração, aplicação, interpretação e apresentação);
 - Desenvolvimento e/ou desempenho em jogos, simulações, dramatizações e teatralização;
 - Capacidade de observação;
 - Aplicação de método de trabalho prático ou teórico formal;
 - Capacidade de arguição;
 - Avaliação dos produtos desenvolvidos e teste de funcionamento, caso seja aula prática;
 - Análise de acabamento parcial e final dos produtos desenvolvidos;
 - Comparação de especificações ou com o padrão solicitado, dados e informações;
 - Análise de conformidade se for o caso (especificações técnicas, normas, etc.);
 - Capacidade de observação sistematizada e formal;
 - Desempenho em atividades simuladas;
 - Questionamentos realizados em sala;
 - Auto avaliação;

- Atitude em dinâmicas de grupo;
- Qualidade no atendimento/relacionamento durante o desenvolvimento de situações problema e produtos;
- Postura ética no desenvolvimento das aulas e avaliações;
- Assiduidade.

Outros instrumentos e estratégias avaliativas podem ser planejados e utilizados pelo docente além dos apresentados. A avaliação, parte integrante dos processos de ensino e de aprendizagem, é realizada conforme os seguintes princípios:

- Preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- Explicitação dos critérios de avaliação para o discente;
- Diversificação de instrumentos e estratégias de avaliação;
- Estímulo ao desenvolvimento da atitude de auto avaliação por parte do discente.

9 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDAS

O aproveitamento de estudos adquiridos por meios formais no SENAI Tocantins reportar-se-á ao definido em Regimento Escolar.

10. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E RECURSOS TECNOLÓGICOS

| DESCRIÇÃO | Quantidade |
|---|------------|
| Biblioteca | 01 |
| Sala de reuniões | 01 |
| Auditório com 150 lugares e palco | 01 |
| Sala de Coordenação Pedagógica | 01 |
| Sala de Professores | 01 |
| Sala da Gerencia | 01 |
| Sala do Responsável Administrativo | 01 |
| Sala do Financeiro | 01 |
| Sala da Secretaria Escolar | 01 |
| Sanitários (masculino, feminino e para pessoas deficientes) | 04 |
| Salas de aula | 02 |

| | |
|--|----|
| Laboratório de Informática com 40 computadores | 01 |
| Laboratório de CLP e Redes Industriais | 01 |
| Laboratório de Eletricidade Industrial | 01 |
| Laboratório de Eletrônica | 01 |
| Laboratório de SEP - Taquaralto | 01 |
| Laboratório de Hidráulica e Pneumática | 01 |
| Laboratório SENAI LAB | 01 |
| Laboratório de Instrumentação e Controle | 01 |
| Laboratório de Mecânica | 01 |
| Laboratório de Eletricidade Predial | 01 |
| Laboratório Espaço Inovação | 01 |

| | | |
|--|--|-------------------|
| Nome do Laboratório: | Laboratório de CLP e Redes Industriais | |
| Localização: | 1º andar – Sala 107 | |
| Área física: | 45,56 m² | |
| Mobiliário | | Quantidade |
| Mesa do Professor | | 1 |
| Cadeira | | 1 |
| Quadro branco | | 1 |
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | | Quantidade |
| Kit Complementar de CLP e Redes de Comunicação Industrial (SOFTWARE e Licenças inclusos) | | 6 |
| Data Show | | 1 |
| Caixa de Som | | 1 |
| Ar Condicionado | | 1 |

| | | |
|---|--|-------------------|
| Nome do Laboratório: | Laboratório de Eletricidade Industrial | |
| Localização: | 1º andar – Sala 105 | |
| Área física: | 46,35 m² | |
| Mobiliário | | Quantidade |
| Mesa do Professor | | 1 |
| Cadeira | | 1 |
| Quadro branco | | 1 |
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | | Quantidade |

| | |
|--|---------------------------|
| Bancada de Treinamento em Comandos Industriais 8036-10 (SOFTWARE e Licenças incluso) | 6 |
| Bancos de Ensaio 5 Motores Autotravo 380V_AUTOMATUS_Produto 17646 | 3 |
| Data Show | 1 |
| Caixa de Som | 1 |
| Ar Condicionado | 1 |
| Nome do Laboratório: | Laboratório de Eletrônica |
| Localização: | 1º andar – Sala 103 |
| Área física: | 45,56 m ² |
| Mobiliário | |
| | Quantidade |
| Cadeira | 25 |
| Quadro branco | 25 |
| Mesa | 1 |
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | |
| | Quantidade |
| Conjunto didático de eletroeletrônica _ FESTO | 12 |
| Kit de Ferramentas para Eletrônica, Solda, Lupa e Maleta | 12 |
| Data Show | 1 |
| Caixa de Som | 1 |
| Ar Condicionado | 1 |

| | |
|--|--|
| Nome do Laboratório: | Laboratório de Hidráulica e Pneumática |
| Localização: | 1º andar – Sala 101 |
| Área física: | 54,15 m ² |
| Mobiliário | |
| | Quantidade |
| Cadeira | 1 |
| Quadro branco | 1 |
| Mesa | 1 |
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | |
| | Quantidade |
| Kit Didático Eletropneumática, Eletro-hidráulica e Sensores (SOFTWARE E Licenças inclusos) | 6 |
| Data Show | 1 |
| Caixa de Som | 1 |
| Ar Condicionado | 1 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Nome do Laboratório: | Laboratório de Instrumentação e Controle |
| Localização: | 1º andar – Sala 106 |
| Área física: | 45,56 m ² |

| Mobiliário | Quantidade |
|--|-------------------|
| Cadeira | 30 |
| Quadro branco | 1 |
| Mesa | 1 |
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | Quantidade |
| Bancada de Controle de Processos - MICRODESTILARIA (SOFTWARE E Licença inclusos) | 1 |
| Data Show | 1 |
| Caixa de Som | 1 |
| TV 42" | 1 |
| Ar Condicionado | 1 |

| Nome do Laboratório: | Laboratório de Mecânica | |
|--|-------------------------|--|
| Localização: | 1º andar – Sala 102 | |
| Área física: | 46,35 m ² | |
| Mobiliário | Quantidade | |
| Cadeira | 30 | |
| Quadro branco | 1 | |
| Mesa | 1 | |
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | Quantidade | |
| Bancada de Manutenção Mecânica (Elementos de Máquinas FESTO) - 46101 | 1 | |
| Data Show | 1 | |
| Caixa de Som | 1 | |
| Ar Condicionado | 1 | |

| Nome do Laboratório: | Laboratório de Informática | |
|--|----------------------------|--|
| Localização: | 3º andar – Sala 302 | |
| Área física: | 89,37 m ² | |
| Mobiliário | Quantidade | |
| Cadeira | 41 | |
| Quadro branco | 1 | |
| Mesa | 41 | |
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | Quantidade | |
| Desktop - processador 5º Geração Intel Core I5-5200U | 41 | |
| Data Show | 1 | |
| Caixa de Som | 1 | |
| Ar Condicionado | 1 | |

| | | |
|---|-------------------------------------|-------------------|
| Nome do Laboratório: | Laboratório de Eletricidade Predial | |
| Localização: | Térreo – ECC | |
| Área física: | 70 m ² | |
| Mobiliário | | Quantidade |
| Cadeira | | 30 |
| Quadro branco | | 1 |
| Mesa | | 1 |
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | | Quantidade |
| Kit didático para Eletricidade Predial | | 2 |
| Estrutura fixa de Eletricidade Predial | | 6 |
| Data Show | | 1 |
| Caixa de Som | | 1 |
| Ar Condicionado | | 1 |

11.ACERVO BIBLIOGRÁFICO

| TÍTULO | QTDE. VOLUMES |
|---|---------------|
| Silva Filho, Matheus Teodoro da - Fundamentos de Eletricidade – Editora LTC – 2007. | 5 |
| GUSSOW, Milton - Eletricidade Básica - Editora Bookmam - 2009. | 3 |
| ROLDAN, José - Manual de medidas elétricas – Editora Hemus, 2002. | 2 |
| Almeida, José Luiz Antunes de - Dispositivos Semicondutores: Tiristores - Controle de Potência em CC e CA - Editora Érica - 2013 | 2 |
| Freitas, Marcos Antônio Arantes - Eletrônica Básica – Editora LTC – 2012. | 2 |
| Tocci, Ronald J.; Widmer, Neal S. - Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações – Pearson - 2011 | 2 |
| CAVALIN, Geraldo - Instalações Elétricas Prediais - Ed. São Paulo - 2014 | 5 |
| CREDER, Hélio - Instalações Elétricas - Editora LTC - 2013 | 2 |
| Lima Filho, Domingos Leite - Projetos de Instalações Elétricas Prediais - Editora Érica - 2014 | 3 |
| Petruzella, Frank D. - Motores Elétricos E Acionamentos - Amgh Editora - 2013 | 2 |
| Franchi, Claiton Moro - Inversores de Frequência - Teoria e Aplicações - Editora Érica -2008 | 5 |

| | |
|---|---|
| Prudente, Francesco - Automação Industrial: Pneumática - Teoria e Aplicações – Editora LTC - 2013 | 5 |
| Capelli, Alexandre - Automação Industrial - Controle do Movimento e Processos Contínuos – Editora Érica - 2006 | 5 |
| Melconian, Sarkis - Sistemas Fluidomecânicos - Hidráulica e Pneumática - Editora Érica - 2014 | 3 |
| Bonacorso, Nelso Gauze - Automação Eletropneumatica - Estude e Use - Editora Érica | 2 |
| Pinto, Milton de Oliveira - Energia Elétrica - Geração, Transmissão e Sistemas Interligados - Editora LTC - 2013 | 3 |
| Caminha, Amadeu Casal - Introdução A Proteção Dos Sistemas Elétricos – Editora Blucher | 3 |
| Kagan, Nelson - Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica - Editora Blucher - 2010 | 2 |
| Fogliatto, Flávio Sanson - Confiabilidade e Manutenção Industrial – Editora Elsevier - 2009 | 3 |
| Moreira, José Roberto Simões - Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética - 2017 | 3 |

12.RECURSOS HUMANOS

| NOME | FORMAÇÃO ESCOLAR | FUNÇÃO | UNIDADES CURRICULARES |
|------------------------------|----------------------------------|-----------|--|
| Jeferson Freitas Silva Sousa | Engenheiro Eletricista | Instrutor | Eletricidade; Medidas Elétricas; Segurança em Eletricidade; Instalações de SEP; Manutenções e Operações de SEP; Projetos de Sistemas Elétricos de Potência. |
| Lailson de Sousa Filgueira | Técnico em Automação Industrial; | Instrutor | Leitura e Interpretação de Desenho; Instalações Elétricas Prediais; Projetos Elétricos Prediais; Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizado; Manutenção Elétrica Predial e Industrial; |

| | | | |
|------------------------------|---|---------------------|---|
| Paulo Eli Toldo | Tecnólogo em Segurança do Trabalho Técnico em Eletroeletrônica; Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Eletrônica Industrial. | Instrutor | Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS); Eletrônica; Instalações Elétricas Industriais I; Instalações Elétricas Industriais II; Projetos Elétricos Industriais; Gestão da Manutenção. |
| Wellington Rocha Santos | Bacharel em Sistemas de Informação; Pós-graduado em Inovação e Mídias Interativas. Especialização em Educação Profissional: A prática da Metodologia SENAI. Especialização em Gestão Estratégica da Inovação e PCT | Instrutor | Projeto Interdisciplinar I; Projeto Interdisciplinar II. |
| Aurimar Batista da Cruz | Licenciatura em Pedagogia | Agente de Educação | N/A |
| Santina Faustina Passos | Licenciatura em Pedagogia | Agente de Educação | N/A |
| Antonio Nery da Silva Filho | Engenheiro de Produção Mecânica Especialista em Gerenciamento de Projetos | Coordenador Técnico | N/A |
| Edmundo Stiebler Franco Neto | Administrador de Empresas MBA em Administração e Negócios | Gerente | N/A |

13. DIPLOMAS E CERTIFICADOS

Ao aluno que concluir, com aproveitamento, a fase escolar no SENAI e apresentar o certificado de conclusão do ensino médio, será conferido o diploma de “Técnico em Automação Industrial”, com validade em território nacional.

O aluno que não comprovar a conclusão do ensino médio poderá receber uma declaração, quando solicitado, constando que o aluno concluiu a fase escolar no curso técnico do SENAI e que o mesmo somente será habilitado e receberá o diploma de Técnico em

Automação Industrial quando comprovar junto à secretaria escolar da Unidade o atendimento a esse requisito.

14.RECURSOS FINANCEIROS

Para execução do curso Técnico em Automação Industrial os recursos financeiros foram previstos no Plano Orçamentário anual da Unidade Escolar. Portanto, o investimento inicial e o custo operacional estão dentro do padrão proposto pelo Planejamento e Projeto do Curso.

15.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CNI / SENAI DN. Itinerário Nacional de Educação Profissional da área de LOGISTICA V 2018.
- Itinerário Nacional de Educação Profissional da área de Segurança do Trabalho – Versão 2018.0.
- Lei Federal nº 9.394/96 - MEC, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- Regimento Escolar das Unidades Operacionais do SENAI-DR/TO.
- Decreto Federal nº 5.154/04, regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da lei nº 9.394 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 11.741/2008, altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica.
- Resolução CNI nº 14/2013, que aprova o regulamento da integração do SENAI ao sistema federal de ensino e do exercício da autonomia para a criação e oferta de cursos e programas de educação profissional e tecnológica.
- Resolução CNE/CEB nº 06/2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico.
- Portaria MEC nº 984/2012, que dispõe sobre a integração dos Serviços Nacionais de Aprendizagem ao sistema federal de ensino, no que tange aos cursos técnicos de nível médio.
- Resolução CNE/CEB nº 2/2012, que define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
- Lei Federal nº 12.816/2013 MEC - Altera a Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, para ampliar o rol de beneficiários e ofertantes da Bolsa-Formação Estudante, no âmbito do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC e normatiza a integração do SENAI ao Sistema Federal de Ensino entre outras.
- Resolução CNE/CEB nº 04/2012 MEC, que dispõe sobre a alteração da Resolução CNE/CEB nº 3/2008, definindo a nova versão do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.
- Parecer CNE/CEB Nº 39/2004, dispõe sobre a aplicação do Decreto nº 5.154/2004.
- Classificação das Ações do SENAI-DN/2009, classifica os cursos de educação profissional e tecnológica do SENAI.
- Diretrizes da educação profissional e tecnológica do SENAI nacional.
- Diretrizes da educação profissional e tecnológica do SENAI regional: procedimentos sistêmicos da educação profissional, circulares normativas, instruções de trabalhos entre outros.
- Diretrizes para o Planejamento/Retificação do Regional.
- Itinerários Nacionais de Educação Profissional – SENAI/DN.
- Catálogos SENAI Itinerário Nacional de Educação Profissional – SENAI/DN.
- Metodologia SENAI de Educação Profissional – SENAI/DN.
- Caderno de Práticas Docentes Adequadas às Deficiências: intelectual, física, auditiva e visual – SENAI/DN.

- Manual de Estágio Supervisionado.
- Lei nº 11.788/2008 – Dispõe sobre estágio de estudantes.

16. CONTROLE DE RESOLUÇÕES

| RESOLUÇÃO | FINALIDADE |
|-----------|--|
| 09/2017 | Autorizar o funcionamento do curso Técnico em Nivel Médio em Automação Industrial Constante do eixo tecnológico Controle e Processos Industriais, a ser oferecido pelo SENAI-DR/TO, no Centro de Educação e Tecnologia – CETEC Palmas. |

17. CONTROLE DE REVISÕES

| REVISÃO | DATA | NATUREZA DA ALTERAÇÃO |
|---------|------------|---|
| 0 | 30/04/2017 | - Criação do curso. |
| 1 | 01/10/2018 | - Revisão das unidades de competências e da matriz curricular de acordo com o Itinerário Nacional Versão 2018.0. - Foi retirado na Matriz Curricular a carga horária de EAD das Unidades Curriculares. - Alteração no Itinerário Formativo: de Módulos Básicos, Introdutório, Específico I e II para Módulos Básicos, Específico I, II e III. - Alteração da carga horária da unidade curricular Projeto Interdisciplinar 20 horas para 60 horas, e ocorrência apenas no último módulo e não mais nos três últimos. - Retirado no capítulo 7.4 as informações sobre a Metodologia de Ensino para os Projetos Interdisciplinares e para as Atividades não Presenciais (EAD). |
| 2 | 30/09/2019 | Atualização da matriz curricular – Inserção do Estágio Supervisionado opcional. |