

PLANO DE CURSO

CURSO:

TÉCNICO EM MECANICA

1280 HORAS

CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA - CETEC ARAGUAÍNA

Eixo Tecnológico: **CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

Área: **METALMECÂNICA**

Modalidade: **HABILITAÇÃO TÉCNICA**

Aprovado pela Resolução nº 35/2018 SENAI-CR/TO, 12 de dezembro de 2018.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. TÍTULO DO CURSO | 6 |
| 1.1 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE | 6 |
| 2. ESTUDO DE DEMANDA | 7 |
| 3. JUSTIFICATIVA | 17 |
| 4. OBJETIVO GERAL DO CURSO | 19 |
| 5. REQUISITOS DE ACESSO | 19 |
| 6. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO | 20 |
| 7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR | 21 |
| 7.1 ITINERÁRIO FORMATIVO | 21 |
| 7.2 MATRIZ CURRICULAR | 22 |
| 7.3 ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES | 23 |
| 7.4 METODOLOGIA DE ENSINO | 58 |
| 8 CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM | 63 |
| 9 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDAS | 65 |
| 10. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E RECURSOS TECNOLÓGICOS | 66 |
| 11. ACERVO BIBLIOGRÁFICO | 69 |
| 12. RECURSOS HUMANOS | 69 |
| 13. DIPLOMAS E CERTIFICADOS | 70 |
| 14. RECURSOS FINANCEIROS | 71 |
| 15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 71 |
| 16. CONTROLE DE RESOLUÇÕES | 71 |
| 17. CONTROLE DE REVISÕES | 71 |

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 da área da Metalmeccânica Mecânica V.2021.0

Elaboração:

UNIDADE ESCOLAR

Validação:

UNIDADE DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Fundamento Legal:

- 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 Mecânica | |
| Código CBO: | 3141-10 | |
| Modalidade: | Habilitação Técnica | |
| Nível de Qualificação: | 3 | |
| Eixo Tecnológico: | CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS | |
| Área Tecnológica: | Metalmeccânica - Mecânica | |
| Carga Horária Fase Escolar: | 1280 horas | |
| Carga Horária Estágio Supervisionado não obrigatório: | 120 horas | Não Obrigatório, conforme Lei nº 11.788. |

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE

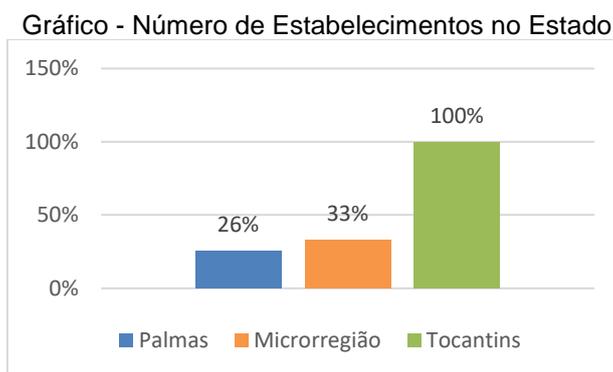
| | | |
|------------------------|---|--|
| CNPJ: | 03.777.465/0004-94 | |
| Razão Social: | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial | |
| Nome Fantasia: | CETEC – Centro de Educação e Tecnologia | |
| Esfera Administrativa: | Entidade de Direito Privado | |
| Endereço: | Avenida Dom Manuel nº 1347 | |
| Cidade/UF/CEP: | Araguaína/TO CEP: 77.813-520 | |
| Telefone/Fax: | (63) 3549-2500 | |
| E-mail de contato: | cetec-sac@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.

A base CAGED informa que, em janeiro de 2018, haviam 46.903 estabelecimentos no Estado do Tocantins, sendo 15.666 na Microrregião de Porto Nacional, 12.097 estabelecimentos em Palmas, conforme pode ser observado no Gráfico logo abaixo.

Os municípios que compreendem a microrregião de Porto Nacional são: Aparecida do Rio Negro, Bom Jesus do Tocantins, Ipueiras, Lajeado, Monte do Carmo, Pedro Afonso, Porto Nacional, Santa Maria do Tocantins, Silvanópolis, Palmas e Taguatinga.



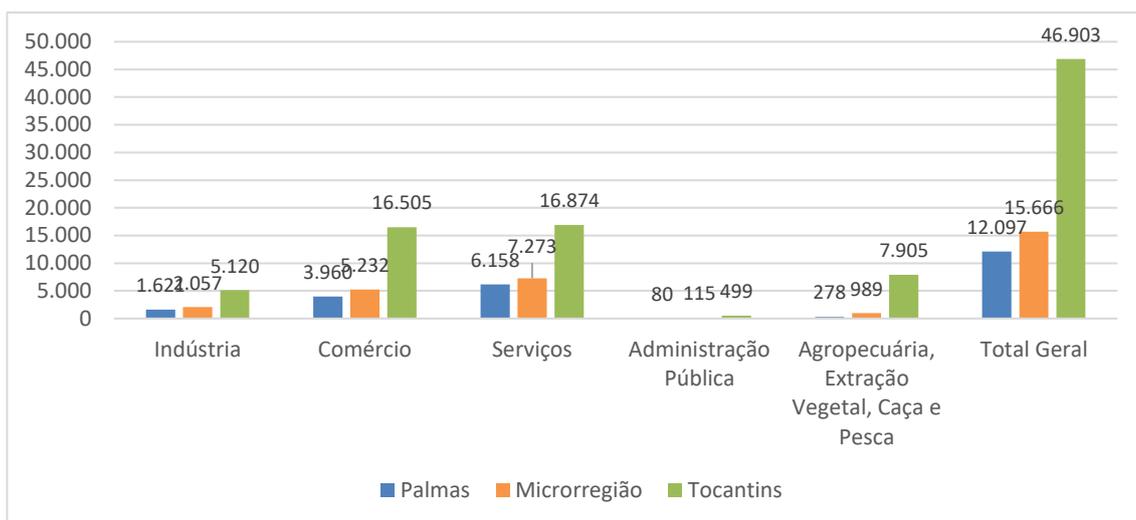
Fonte: CAGED (2018)

Do total de estabelecimentos no Estado do Tocantins, 16.874 (36%) de Serviços, 16.505 (35%) são do Comércio, 7.905 (17%) de Agropecuária, 5.120 (11%) da Indústria e 499 (1%) de empresas da Administração Pública.

Em relação ao total de estabelecimentos na Microrregião, 7.273 (46%) são do Serviços, 5.232 (33%) de Comércio, 2.057 (13%) da indústria e 989 (6%) da Agropecuária.

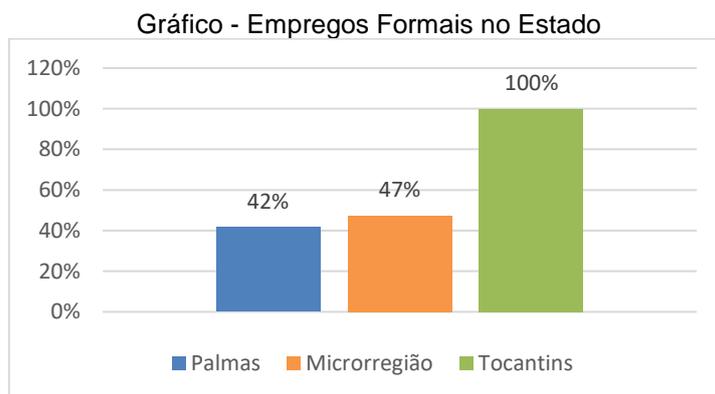
Do total em relação a empresas no município de Palmas, 6.158 (51%) são do Serviços, 3.960 (33%) de Comércio, 1.621 (13%) da indústria e 278 (2%) da Agropecuária. (Fonte: http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php - 2018)

Gráfico - Número de Estabelecimentos no Estado por Setor da Economia



Fonte: CAGED (2018)

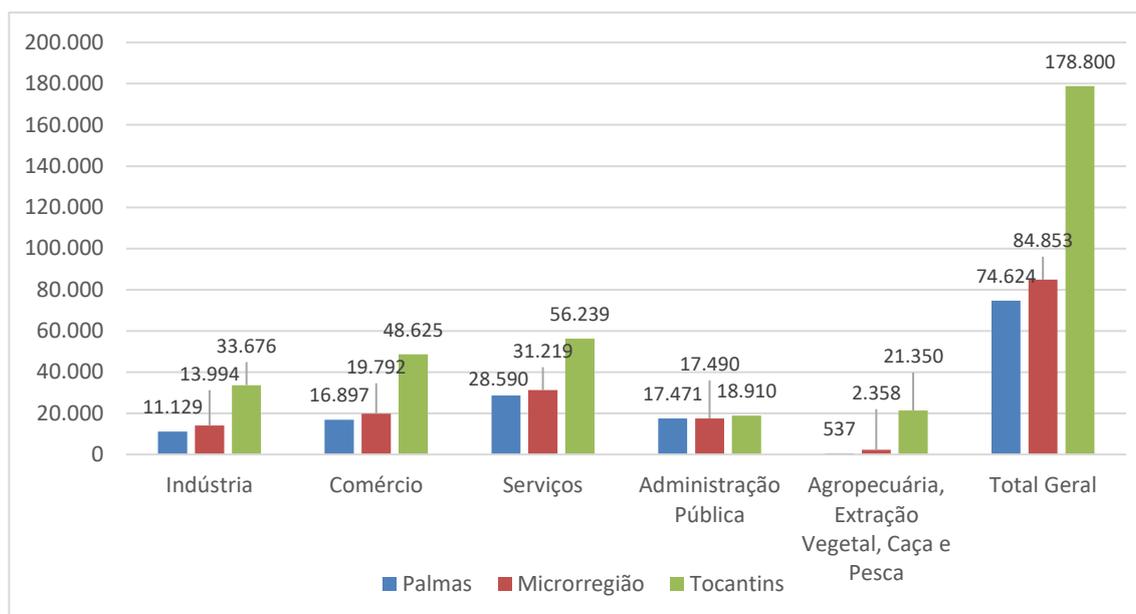
O número de empregos formais no Estado do Tocantins, em 1º de janeiro de 2018 era de 178.800 empregados, sendo 84.853 na Microrregião de Porto Nacional, 74.624 empregados em Palmas, conforme pode ser observado no Gráfico logo abaixo:



Fonte: CAGED (2018)

No Tocantins, o setor de Serviços é o que tem o maior número de empregos formais com 31,0% do total, depois vem os setores do Comércio com 27%, Indústria com 19%, Agropecuária com 12% e Administração Pública com 11% do total, conforme gráfico abaixo:

Gráfico - Empregos Formais no Estado por Grupo Econômico



Fonte: CAGED (2018)

Em Palmas, em 1º de janeiro de 2018, havia 74.624 empregos formais, sendo o setor de Serviços o que tem maior número de empregos com 38% do total, em seguida vem os setores de Administração Pública e Comércio com 23%, Indústria com 15% e Agropecuária com 1% do total. (Fonte: CAGED 2018)

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), **metalmecânica** (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 Burity Shopping, a instalação das grandes redes atacadistas e varejistas como as Casas Bahia, Lojas Americanas, Makro, Extra Supermercado, Atacadão, Rede de Supermercados BIG, Havan e outros empreendimentos como Caloi Cairu, Tel Telemática, Kenerson, a Valor Logística Integrada - VLI, dentre outras.

Um Estudo realizado pela Diretoria de Educação e Tecnologia (DIRET) e Unidade de Estudos e Prospectiva (UNIEPRO), em 2017 e publicado em 2018, fornece informações sobre a evolução nacional e estadual dos setores de atividades industrial e as projeções de indicadores para 2018/2019 que possam direcionar, em certa medida, a oferta de serviços do SENAI.

O estudo aponta os setores de atividade econômica industrial que mais empregaram em 2017 no Tocantins foram a Indústria da construção, a Fabricação de alimentos e de bebidas e os Serviços industriais de utilidade pública que concentraram mais de 23mil de trabalhadores, em 1.822 estabelecimentos dos três setores.

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)

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/)

Segundo o CAGED/2017, o Tocantins tem 46.903 estabelecimentos, sendo 5.120 industriais e, destas, 1.621 indústrias em Palmas. O número de empregos formais no Estado do Tocantins, em 1º de janeiro de 2018 era de 178.800 empregados, sendo 11.129 no setor

industrial de Palmas. (Fonte: http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php - 2018)

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/>)

Palmas tinha em 2010, 228.332 habitantes, sendo a população economicamente ativa de 127.474 pessoas ativas, com 69.716 homens e 57.758 mulheres. (Fonte: IBGE <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=172100&idtema=107&search=tocantins|palmas|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-trabalho-->)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Palmas é 0,788, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,827, seguida de Renda, com índice de 0,789, e de Educação, com índice de 0,749. (Fonte: Atlas Brasil 2018. http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/palmas_to)

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Município - Palmas - TO

| IDHM e componentes | 1991 | 2000 | 2010 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| DHM Educação | 0,198 | 0,508 | 0,749 |
| % de 18 a 20 anos com médio completo | 7,65 | 24,62 | 55,25 |

Fonte: Atlas Brasil (2018) http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/palmas_to

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)

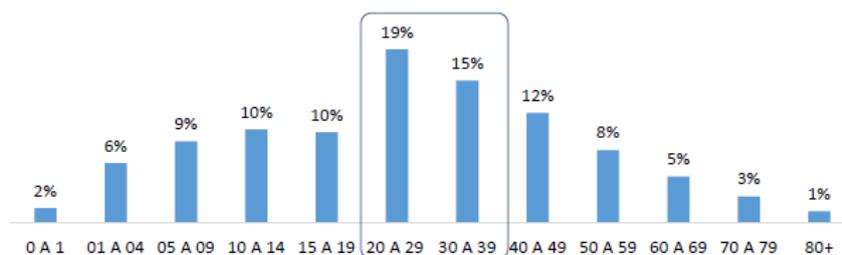
Criado em 1988, o Estado do Tocantins é a unidade federativa mais nova do Brasil, com território de 277.720,520 quilômetros quadrados é fruto da emancipação do norte goiano. Segundo dados do IBGE a população estimada para o ano de 2017 é 1.550.194 habitantes, sendo o quarto estado mais populoso da Região 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).

Conforme pode ser observado no gráfico abaixo, 34% da população possui de 20 a 39 anos de idade, o que corresponde a cerca de 514.539 pessoas.

Pirâmide etária



Fonte: IBGE – Pirâmide etária (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 2017 era de 286.787 habitantes, o que daria um aumento de 25,6% 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)

Segundo o IBGE, em 2015, existiam 13.982 matrículas no ensino médio em Palmas. Contudo, conforme o IBGE de 2016, por meio do INEP – Resultado do ENEM por escola, foram registradas 13.204 matrículas, conforme imagem abaixo.

Mercado Potencial – Alunos no Ensino Médio em Palmas



Aprox. **12.070** alunos matriculados **no último ano** de escolas públicas

Aprox. 1.134 alunos matriculados **no último ano** de escolas privadas

Total de: 13.204

Fonte: IBGE - INEP – Resultado do ENEM por escola (2016)

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.

O SENAI-DR/TO, 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.

Foram especificamente junto ao Setor Industrial que as mudanças ocorridas na 2ª metade da década passada se mostraram mais marcantes tais como: a necessidade de modernização do parque fabril em função da competição externa, a consolidação de megaempresas aumentando o número de segmentos na economia, a substituição de recursos humanos por procedimentos mecânicos ou informatizados e a popularização da terceirização foram elementos adicionais que contribuíram para mudar o perfil do setor secundário no Brasil.

Os principais indicadores socioeconômicos sinalizam a continuidade do crescimento da economia brasileira. A indústria do Tocantins deverá seguir esta mesma tendência, firmando o processo de crescimento do estado que se dá em ritmo acelerado desde a data de sua criação em 5 de outubro de 1988, quando passou a integrar a Região Norte, com uma área de 278.420.70 Km² e uma população registrada em 2010 de 1.383.453 habitantes, distribuídos em 139 municípios, tendo como capital a cidade de Palmas.

Limita-se ao norte com o estado do Maranhão; a leste com Piauí, Bahia e Maranhão; ao sul com o estado de Goiás e a oeste com os estados de Mato Grosso e Pará. O Estado vivencia um novo tempo, resultante de novas ações e investimentos, ressaltando como destaque a

intensidade das atividades logísticas e agroindustriais. A viabilização da Ferrovia Norte Sul, a instalação de novas indústrias, o potencial energético e mineral, os recursos hídricos e a malha viária consolidam o Tocantins como uma nova fronteira de desenvolvimento e oportunidades.

O crescente índice de exportação atesta a nova realidade econômica do Estado, colocando-o em segundo lugar na taxa de crescimento no ranking nacional. Através de programa de incentivos fiscais no que se refere à instalação e expansão, foram implementadas nos últimos anos cerca de 220 indústrias, que juntas geram Plano de Curso FP.EP.18.03 Revisão 0 20/08/2014 Página 11 de 54 mais de 12 mil empregos diretos e somam investimentos da ordem de R\$ 937.871207,62.

Atualmente, oito indústrias de grande porte estão em processo de instalação, totalizando cerca de R\$ 461 milhões de investimentos e quase 4 mil novos empregos diretos. O Tocantins está deixando de ser um Estado eminentemente agropastoril para ingressar em um novo estágio de desenvolvimento. A mudança de perfil ganha corpo com a aceleração do processo de industrialização.

Neste cenário, observa-se que a competitividade tocantinense tem como principais cadeias produtivas, a saber: Apicultura, Arroz, Milho e Soja, Carne, Couro e Leite, Confecção e Vestuário, Construção Civil, Fruticultura, Madeira e Móveis, Mandioca, Mineração, Ovinocultura, Piscicultura e Turismo. Estas cadeias se destacam pela importância econômica, geração de empregos e potencial de desenvolvimento no Estado.

Além dessas características, destaca-se a vantajosa posição geográfica do Tocantins, disponibilidade de recursos hídricos, potencial energético e mineral, clima e solo favorável ao setor produtivo além de uma excelente logística. Estes fatores, além de expandir, de imediato, o potencial do mercado consumidor para as empresas locais, aumenta o interesse de investidores nacionais e internacionais.

A exigência de cursos profissionalizantes para contratação também auxilia na caracterização local da demanda por profissionais qualificados. A categoria na qual as indústrias mais demandam qualificação é a dos técnicos de nível médio.

O número de empregos formais no estado alcançou 239 mil em dezembro de 2010, representando um crescimento de 4,69% em relação ao estoque de emprego de Plano de Curso FP.EP.18.03 Revisão 0 20/08/2014 Página 12 de 54 dezembro de 2008. Em números absolutos, esse aumento correspondeu ao acréscimo de 10,7 mil postos de trabalho em relação a dezembro do ano anterior.

Em termos absolutos, os setores que apresentaram os melhores desempenhos foram Serviços, com a geração de 4,9 mil novos postos (+14,41%) e o Comércio com 3,9 mil postos de trabalho (+10,86%). Em termos relativos, os melhores desempenhos foram dos setores Extrativa

Mineral com aumento +21,70% (+1,79 mil postos), da Indústria de Transformação, com +14,49% (+1,9 mil postos), e dos Serviços com +14,41% (+4,9 mil postos).

É importante ressaltar que desses segmentos o Curso **Técnico em Mecânica** atenderá, com grande ênfase, os setores da Indústria: Metalmeccânica, dos Minerais Não Metálicos, Alimentação e Bebidas e Mecânica, e com menor ênfase os setores da Indústria: Madeira e Mobiliário e Transportes.

4. OBJETIVO GERAL DO CURSO

Habilitar profissionais com competências para atuar no desenvolvimento de projetos, aplicar processos de produção mecânica e realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e meio ambiente.

5. REQUISITOS DE ACESSO

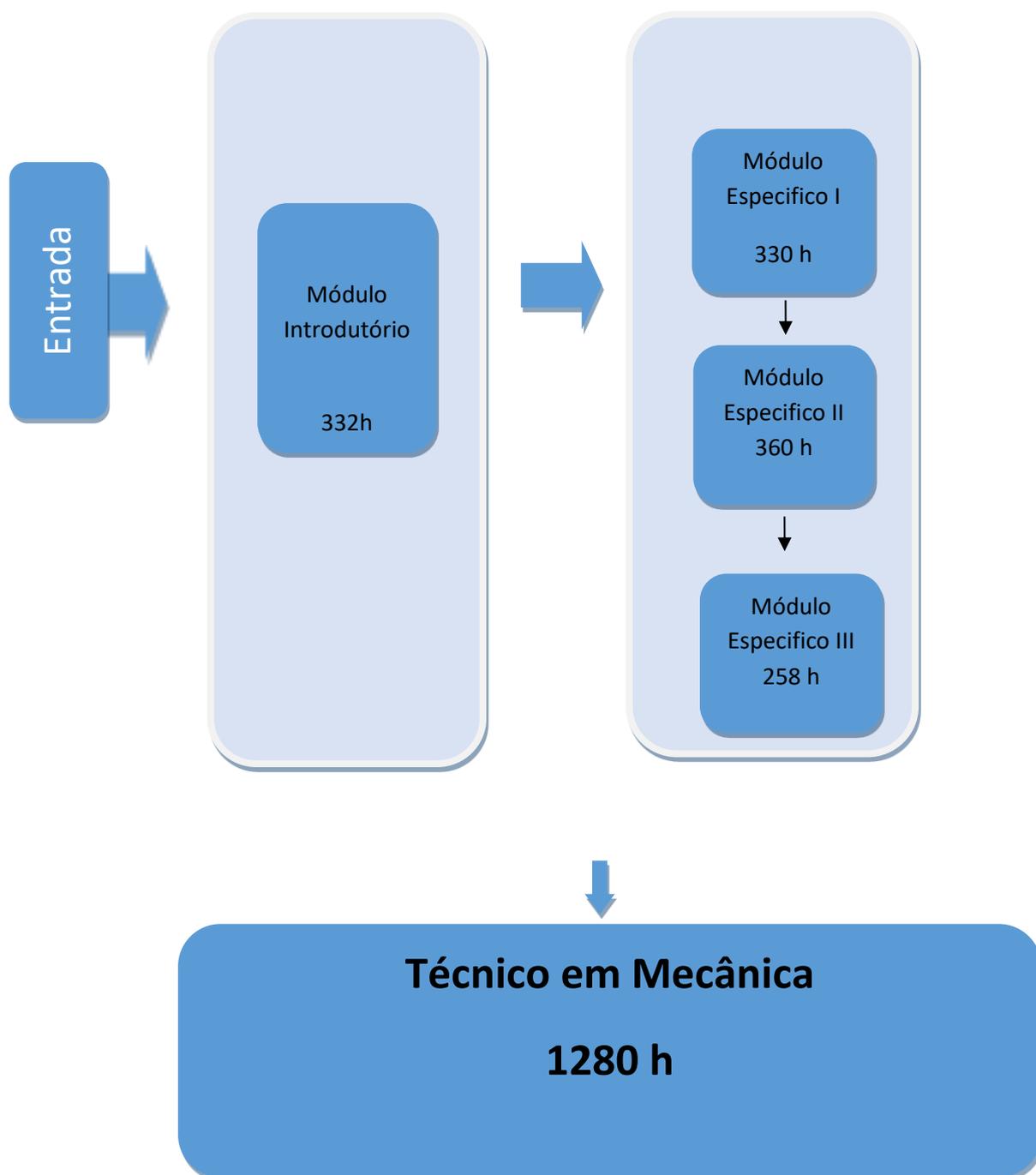
Para ingressar no Curso Técnico em Mecânica do SENAI Tocantins, os candidatos devem ter concluído o ensino médio ou estar cursando regularmente o 2º ou 3º ano, sendo que, o recebimento do diploma de técnico estará vinculado à comprovação de conclusão do ensino médio, por meio do Certificado de Conclusão. Os interessados poderão ser submetidos a um processo de seleção, quando a instituição julgar necessário. Caso o interessado possua idade inferior a 18 anos, deverá ser assistido por seu responsável direto no ato da inscrição no processo seletivo ou no ato da matrícula quando não houver processo seletivo.

▪ PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

| | |
|-----------------------|---|
| Nome do Curso | Técnico em Mecânica |
| Eixo Tecnológico | CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS |
| Nível de Qualificação | 3 |
| Código CBO: | 3141-10 |
| Competência Geral: | Apoiar a gestão da manutenção, implementar processos de produção e atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos e na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. |

7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

7.1 ITINERÁRIO FORMATIVO



7.2 MATRIZ CURRICULAR

| Módulos | Unidades curriculares | Carga Horária Presencial | Carga Horária Autoinstrucional | Carga Horária Módulos |
|--|---|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Introdutório | INTRODUÇÃO A INDÚSTRIA 4.0 | - | 24h | 332h |
| | SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS | - | 8h | |
| | PROCESSOS BÁSICOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA | 100h | - | |
| | FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA | 200h | - | |
| ESPECÍFICO I | PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO | 100h | - | 330h |
| | PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA | 200h | - | |
| | OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO MECÂNICA | 30h | - | |
| ESPECÍFICO II | INTRODUÇÃO A CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS | 20h | - | 360 h |
| | PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO | 60h | - | |
| | MANUTENÇÃO MECÂNICA APLICADA | 180h | - | |
| | DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO MECÂNICA | 100h | - | |
| ESPECÍFICO III | METODOLOGIA DE PROJETOS | 58 h | - | 258 h |
| | PROJETO DE INOVAÇÃO EM MECÂNICA | 200 h | - | |
| Carga Horária Fase Escolar | | 1280 h | | |
| Carga horária Estágio Supervisionado não Obrigatório: | | 120h | | |
| Carga Horária Total | | 1280 h | | |

7.3 ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

| MÓDULO INTRODUTÓRIO | |
|--|--------------------------------|
| Unidade Curricular: Introdução a Indústria 4.0 | Carga Horária: 24 horas |
| <p>Unidade de Competência:</p> <p>F.1 : Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.2 : Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.3 : Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente F.4 : Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p> | |
| <p>Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação</p> | |
| <p>CONTEÚDOS FORMATIVOS</p> <p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo. • Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0 • Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado. • Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho • Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos • Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade • Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho <p>Conhecimentos</p> <p>1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO INDUSTRIAL</p> <p>1.1 1ª Revolução Industrial</p> <p>1.1.1 Mecanização dos processos</p> <p>1.2 2ª Revolução Industrial</p> <p>1.2.1 A eletricidade</p> <p>1.2.2 O petróleo</p> <p>1.3 3ª Revolução Industrial</p> <p>1.3.1 A energia nuclear</p> <p>1.3.2 A automação</p> <p>1.4 4ª Revolução Industrial</p> <p>1.4.1 A digitalização das informações</p> <p>1.4.2 A utilização dos dados</p> <p>2 TECNOLOGIAS HABILITADORAS</p> <p>2.1 Definições e aplicações</p> <p>2.1.1 Big Data</p> | |

- 2.1.2 Robótica Avançada
- 2.1.3 Segurança Digital
- 2.1.4 Internet das Coisas (IoT)
- 2.1.5 Computação em Nuvem
- 2.1.6 Manufatura Aditiva
- 2.1.7 Manufatura Digital
- 2.1.8 Integração de Sistemas

3 INOVAÇÃO

- 3.1 Definição e característica
 - 3.1.1 Inovação x Invenção
- 3.2 Importância
- 3.3 Tipos
 - 3.3.1 Incremental
 - 3.3.2 Disruptiva
- 3.4 Impactos

4 RACIOCÍNIO LÓGICO

- 4.1 Dedução
- 4.2 Indução
- 4.3 Abdução

5 COMPORTAMENTO INOVADOR

- 5.1 Postura Investigativa
- 5.2 Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)
- 5.3 Curiosidade
- 5.4 Motivação Pessoal

6 VISÃO SISTÊMICA

- 6.1 Elementos da organização e as formas de articulação entre elas
- 6.2 Pensamento sistêmico

Bibliografia Básica

SANTOS, Sandro. **Introdução à Indústria 4.0: saiba tudo sobre a revolução das máquinas.** ssinvestimentos, 2018.

Pereira, Adriano, and Eugênio de Oliveira Simonetto. "Indústria 4.0: conceitos e perspectivas para o Brasil." *Revista da Universidade Vale do Rio Verde* 16.1 (2018).

MÓDULO INTRODUTÓRIO

Unidade Curricular: Sustentabilidade nos processos industriais

Carga Horária: 8 horas

Unidade de Competência:

F.1 : Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

F.2 : Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

F.3 : Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

F.4 : Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral

Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas

- Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais
- Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais
- Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto
- Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais
- Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais
- Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização

Capacidades Socioemocionais

- Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos

Conhecimentos

1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

1.1 Recursos Naturais

1.1.1 Definição

1.1.2 Renováveis

1.1.3 Não renováveis

1.2 Sustentabilidade

1.2.1 Definição

1.2.2 Pilares

1.2.3 Políticas e Programas

1.3 Produção e consumo inteligente

1.3.1 Uso racional de recursos e fontes de energia

1.4 Meio Ambiente

1.4.1 Definição

1.4.2 Relação entre Homem e o meio ambiente

2 ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO

2.1 Princípios de organização

2.2 Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância

2.3 Organização do espaço de trabalho

2.4 Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades

3 POLUIÇÃO INDUSTRIAL

3.1 Definição

3.2 Resíduos Industriais

3.2.1 Caracterização

3.2.2 Classificação

3.2.3 Destinação

3.3 Ações de prevenção da Poluição Industrial

3.3.1 Redução

3.3.2 Reciclagem

3.3.3 Reuso

3.3.4 Tratamento

3.3.5 Disposição

3.4 Alternativas para prevenção da poluição

3.4.1 Ciclo de Vida (Definição e Fases)

3.4.2 Logística Reversa (Definição e Objetivo)

3.4.3 Produção mais limpa

(Definição e Fases)

3.4.4 Economia Circular (Definição e Princípios)

Bibliografia Básica

- SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. **Seminários em administração**, v. 13, 2010.
- NASCIMENTO, Luis Felipe. Gestão ambiental e sustentabilidade. **Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC**, 2012.

MÓDULO INTRODUTÓRIO

Unidade Curricular: PROCESSOS BÁSICOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA

Carga Horária: 100 horas

Unidade de Competência:

- F.1** : Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
- F.2** : Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
- F.3** : Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
- F.4** : Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Propiciar uma visão geral das principais máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos processos produtivos e de manutenção mecânica, assim como o domínio das operações básicas de fabricação mecânica, considerando suas principais características, finalidades e operações por eles executadas, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas

- Reconhecer as diferentes operações básicas de fabricação mecânica, suas principais características, finalidades, modos de execução, condições de segurança e requisitos técnicos a eles associados
- Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas aplicáveis aos processos de fabricação e manutenção mecânica, suas características, finalidades e requisitos funcionais

Capacidades Socioemocionais

- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho
- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas
- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais
- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho

Conhecimentos

- 1 OPERAÇÕES BÁSICAS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA (TEORIA E PRÁTICA)
- 1.1 Torneamento (iniciação)
- 1.1.1 Tipos, características e aplicações de tornos mecânicos
- 1.1.2 Ferramentas para torneamento: externas e internas

- 1.1.3 Fixação de peças e ferramentas
 - 1.1.4 Acessórios
 - 1.1.5 Operações de torneamento
 - 1.1.6 Fluidos de corte
 - 1.1.7 Parâmetros de corte
 - 1.1.8 Novas tecnologias
 - 1.2 Fresamento (iniciação)
 - 1.2.1 Tipos, características e aplicações de fresadoras
 - 1.2.2 Ferramentas para fresamento
 - 1.2.3 Fixação de peças e ferramentas
 - 1.2.4 Acessórios
 - 1.2.5 Operações de fresamento
 - 1.2.6 Parâmetros de corte
 - 1.2.7 Novas tecnologias
 - 1.3 Furação
 - 1.3.1 Tipos, características e aplicações de furadeiras
 - 1.3.2 Ferramentas para furação
 - 1.3.3 Fixação de peças e ferramentas
 - 1.3.4 Acessórios
 - 1.3.5 Operações de furação
 - 1.3.6 Parâmetros de corte
 - 1.3.7 Novas tecnologias
 - 1.4 Ajustagem
 - 1.4.1 Tipos, características e aplicações (lima, morsa, serras, ferramentas de marcação, ferramentas de traçagem, tintas para traçagem, ferramentas de corte de uso manual, ferramentas manuais diversas, chaves de aperto)
 - 1.4.2 Operações de ajustagem
 - 1.4.3 Afiação de ferramentas
 - 1.4.4 Novas tecnologias
- 2 MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS DEDICADOS À FABRICAÇÃO E À MANUTENÇÃO MECÂNICA (NOÇÕES)**
- 2.1 Tipos
 - 2.2 Características
 - 2.3 Finalidades
 - 2.4 Riscos

Bibliografia Básica

- FORMA, N. A. PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO EM FABRICAÇÃO MECÂNICA NA FORMA ARTICULADA CONCOMITANTE E NA FORMA SUBSEQUENTE. 2016.
- FERREIRA, João Carlos Espíndola. Planejamento do Processo Assistido por Computador-CAPP. **Apostila, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Mecânica, Florianópolis, 1996.**

MÓDULO INTRODUTÓRIO

Unidade Curricular: FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA

Carga Horária: 200 horas

Unidade de Competência:

F.1 : Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

F.2 : Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

F.3 : Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

F.4 : Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral

Propiciar uma visão geral das principais variáveis que se fazem presentes e subsidiam a atuação do Técnico em Mecânica, especialmente quanto as capacidades básicas relacionadas à matemática e à física aplicada, materiais de construção mecânica, elementos de máquinas, desenho técnico mecânico, metrologia, qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas

- Identificar situações de risco e equipamentos de proteção a serem utilizados em ambientes industriais
- Aplicar os fundamentos matemáticos na resolução de problemas (área, volume, números inteiros, regras de três)
- Identificar os conceitos básicos da física aplicáveis à mecânica
- Reconhecer a aplicação dos princípios da mecânica dos sólidos no funcionamento de máquinas e equipamentos
- Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na construção e manutenção mecânica, suas características básicas, propriedades e aplicações
- Reconhecer tipos, características e aplicações dos elementos de máquinas
- Reconhecer instrumentos de medição e controle utilizados na fabricação e manutenção mecânica (metrologia)
- Interpretar os elementos básicos e essenciais que constituem os desenhos técnicos mecânicos
- Reconhecer ferramentas básicas da qualidade, suas principais características e aplicações
- Identificar situações de risco ambiental presentes em processos de fabricação e manutenção mecânica

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas
- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade

Conhecimentos

1 MATEMÁTICA APLICADA À MECÂNICA

- 1.1 Números decimais
- 1.2 Números fracionários
- 1.3 Potenciação
- 1.4 Radiciação
- 1.5 Prefixos gregos (notação científica e de engenharia)
- 1.6 Equação de 1º Grau
- 1.7 Razão e proporção (regra de três, percentagem e razão inversa)
- 1.8 Funções exponenciais
- 1.9 Relações trigonométricas (seno, cosseno, tangente)
- 1.10 Figuras geométricas: área, volume, retas, prismas regulares

| |
|--|
| 2 FÍSICA APLICADA |
| 2.1 Grandezas físicas |
| 2.2 Conversão de unidades |
| 2.3 Torque |
| 2.4 Vetores |
| 2.5 Estática |
| 2.6 Equilíbrio de forças e momentos |
| 2.7 Dilatação |
| 3 MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA |
| 3.1 Metais Ferrosos e não ferrosos |
| 3.1.1 Conceitos |
| 3.1.2 Obtenção |
| 3.1.3 Características, propriedades e aplicações |
| 3.1.4 Formas comerciais |
| 3.2 Não Metais |
| 3.2.1 Poliméricos (características, propriedades e aplicações) |
| 3.2.2 Naturais (características, propriedades e aplicações) |
| 3.2.3 Compósitos (características, propriedades e aplicações) |
| 3.2.4 Cerâmicos (características, propriedades e aplicações) |
| 4 ELEMENTOS DE MÁQUINAS (CONCEITOS E APLICAÇÕES) |
| 4.1 Elementos de Fixação |
| 4.1.1 Parafusos e porcas (tipos de parafusos e porcas, tipos de rosca, perfil do filete, sentido de direção, nomenclatura da rosca, tabelas de roscas) |
| 4.1.2 Rebites, Arruelas, Grampos, Pinos |
| 4.1.3 Contrapinos ou Cupilhas |
| 4.1.4 Anéis Elásticos |
| 4.2 Elementos de Apoio |
| 4.2.1 Mancais: Deslizamento e Rolamento |
| 4.2.2 Guias |
| 4.3 Elementos de transmissão |
| 4.3.1 Polias e correias |
| 4.3.2 Engrenagens |
| 4.3.3 Rodas de Atrito |
| 4.3.4 Correntes e rodas dentadas |
| 4.3.5 Cames |
| 4.3.6 Acoplamentos |
| 4.3.7 Cabos |
| 4.3.8 Eixos e Árvores |
| 4.3.9 Roscas para transmissão de movimento |
| 4.3.10 Chavetas |
| 4.4 Elementos de Vedação |
| 4.4.1 Vedantes Químicos |
| 4.4.2 Juntas |
| 4.4.3 Gaxetas |
| 4.4.4 Selos Mecânicos |
| 4.4.5 Anéis de Vedação |
| 4.4.6 Retentores |
| 4.5 Elementos Elásticos |
| 4.5.1 Molas Helicoidais |
| 4.5.2 Molas Planas |
| 4.6 Elementos de Elevação e Transporte |
| 4.6.1 Cabos de aço |
| 4.6.2 Cintas de içamento |
| 5 METROLOGIA |
| 5.1 Conceito, histórico e aplicação |
| 5.2 Normas técnicas básicas para metrologia |
| 5.3 Unidades de medidas e conversões |
| 5.4 Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos |
| 5.4.1 Régua graduada |
| 5.4.2 Régua de controle |
| 5.4.3 Trena |
| 5.4.4 Esquadro |
| 5.4.5 Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa) |
| 5.4.6 Paquímetro |
| 5.4.7 Traçador de altura |
| 5.4.8 Mesa de desempenho |

- 5.4.9 Micrômetros Internos e Externos
- 5.4.10 Relógio comparador
- 5.4.11 Relógio apalpador
- 5.4.12 Goniômetro / Transferidor de Grau
- 5.4.13 Bloco Padrão
- 5.4.14 Mesa de Seno
- 5.4.15 Rugosímetro
- 5.4.16 Máquina de medição por coordenadas
- 5.4.17 Súbito (comparador de diâmetros internos)
- 5.4.18 Tolerâncias dimensionais / geométricas
- 6 DESENHO TÉCNICO MECÂNICO (MANUAL E SOFTWARE):
- 6.1 Introdução ao desenho técnico
- 6.1.1 Importância
- 6.1.2 Instrumentos
- 6.1.3 Linhas
- 6.1.4 Caligrafia
- 6.1.5 Formatos de papéis, dobras, margens e legendas
- 6.1.6 Normas aplicadas ao desenho técnico
- 6.2 Projeções ortogonais
- 6.2.1 Projeções em 1º e 3º diedros
- 6.2.2 Vistas essenciais
- 6.2.3 Supressão de vistas
- 6.2.4 Vista auxiliar
- 6.2.5 Vista auxiliar simplificada
- 6.2.6 Rotação de detalhes oblíquos
- 6.3 Cotagem
- 6.3.1 Regras de cotagem
- 6.3.2 Representação das cotas
- 6.3.3 Símbolos e convenções
- 6.3.4 Cotagem de detalhes
- 6.4 Escalas
- 6.4.1 Escala natural
- 6.4.2 Escala de ampliação
- 6.4.3 Escala de redução
- 6.5 Tolerância dimensional / geométrica
- 6.5.1 Representação
- 6.5.2 Sistemas de tolerância ISO
- 6.6 Estados de superfície
- 6.6.1 Simbologia de acabamento superficial
- 6.7 Representação em corte
- 6.7.1 Hachuras
- 6.7.2 Linhas de corte
- 6.7.3 Corte parcial
- 6.7.4 Meio corte
- 6.7.5 Corte total
- 6.7.6 Omissão de corte
- 6.7.7 Seções
- 6.7.8 Rupturas
- 6.8 Perspectivas
- 6.8.1 Perspectiva isométrica
- 6.8.2 Perspectiva cavaleira
- 6.9 Desenhos técnicos mecânicos
- 6.9.1 Tolerâncias de forma e posição
- 6.9.2 Vista explodida
- 6.9.3 Elementos de máquinas
- 6.9.4 Desenho de conjunto
- 6.9.5 Simbologia de solda
- 6.10 Desenho Assistido por Computador (introdução)

Bibliografia Básica

- RODRIGUES, Jorge; MARTINS, Paulo. Tecnologia mecânica. **Lisboa: Escolar**, v. 2, 2005.

| MÓDULO ESPECIFICO I | |
|--|---------------------------------|
| Unidade Curricular: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO | Carga Horária: 100 horas |
| Unidade de Competência: F.2 : Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente | |
| Objetivo Geral Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o planejamento e controle dos processos de produção mecânica, considerando as características do projeto, as operações e sequência indicados, parâmetros técnicos e cronograma de execução das atividades produtivas | |
| CONTEÚDOS FORMATIVOS | |
| Capacidades Técnicas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as informações técnicas contidas no projeto quanto a materiais, processos de fabricação, características do produto e demais especificações que impactam a organização do processo produtivo; • Definir, com base nas informações do projeto, as fases/etapas a serem consideradas nos processos de fabricação. • Reconhecer os parâmetros técnicos que se aplicam aos diferentes processos de fabricação mecânica. • Reconhecer os diferentes processos de fabricação aplicados à produção de peças e conjuntos de projetos mecânicos, suas características, aplicações e execução. • Definir as condições de recebimento, movimentação e endereçamento dos materiais previstos no projeto mecânico . • Identificar as variáveis dos processos de fabricação (prazo, custo, produtividade, interdependência das atividades, ...), assim como os recursos humanos, materiais, tecnologias disponíveis. • Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente | |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos • Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade | |
| Conhecimentos | |
| 1 MATERIAIS (PROPRIEDADES) | |
| 1.1 Aços e suas ligas – Características e Aplicações | |
| 1.1.1 Aço ferramenta | |
| 1.1.2 Aço Carbono | |
| 1.1.3 Aço Inoxidável | |
| 1.1.4 Aços Especiais | |
| 1.2 Ferros Fundidos | |
| 1.2.1 Nodular | |
| 1.2.2 Branco | |
| 1.2.3 Cinzento | |
| 1.2.4 Maleável | |
| 1.3 Diagrama ferro-carbono | |

- 1.3.1 Microestruturas (ferrita, perlita, cementita, austenita, martensita e bainita)
- 1.4 Não Ferrosos
 - 1.4.1 Alumínio
 - 1.4.2 Cobre
 - 1.4.3 Latão
 - 1.4.4 Bronze
 - 1.4.5 Estanho
- 1.5 Não Metálicos
 - 1.5.1 Polímeros
 - 1.5.2 Cerâmicos
 - 1.5.3 Compósitos
 - 1.5.4 Elastômeros
- 2 TRATAMENTO DE MATERIAIS
 - 2.1 Tratamentos termofísicos (Conceitos, etapas e aplicações)
 - 2.1.1 Curvas TTT
 - 2.1.2 Têmpera (Austêmpera, martêmpera e Têmpera Sub-Zero)
 - 2.1.3 Revenimento
 - 2.1.4 Beneficiamento
 - 2.1.5 Recozimento
 - 2.1.6 Normalização
 - 2.2 Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações)
 - 2.2.1 Cementação
 - 2.2.2 Nitretação
 - 2.2.3 Carbonitretação
 - 2.2.4 Boretção
 - 2.3 Tratamentos Superficiais (Conceitos, etapas e aplicações)
 - 2.3.1 Galvanização
 - 2.3.2 Oxidação negra
 - 2.3.3 Anodização
 - 2.3.4 PVD (Physical Vapor Deposition) e PCD (Policrystallyne Diamond)
 - 2.3.5 Eletrodeposição (cromagem, zincagem,...)
 - 2.3.6 Pintura
 - 2.3.7 E-Coat (KTL / Eletroforese)
- 3 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO (EXCLUSIVAMENTE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – EM TODOS OS SUBITENS)
 - 3.1 Usinagem
 - 3.1.1 Princípios de corte
 - 3.1.2 Ferramentas manuais
 - 3.1.3 Movimentos da fabricação com máquina
 - 3.1.4 Torneamento
 - 3.1.5 Fresagem
 - 3.1.6 Retificação
 - 3.1.7 Furação
 - 3.1.8 Brochamento
 - 3.1.9 Brunimento
 - 3.1.10 Polimento
 - 3.1.11 Lapidação
 - 3.1.12 Eletro-erosão
 - 3.2 Princípio de corte
 - 3.3 Processos de Corte e Conformação Mecânica: tipos, características e aplicações
 - 3.3.1 Estampagem
 - 3.3.2 Extrusão
 - 3.3.3 Laminação
 - 3.3.4 Trefilação
 - 3.3.5 Forjamento
 - 3.3.6 Embutimento
 - 3.3.7 Calandragem
 - 3.3.8 Jato d'água
 - 3.4 Processos de Corte Térmico: tipos, características e aplicações
 - 3.4.1 Oxicorte
 - 3.4.2 Corte a laser
 - 3.4.3 Plasma
 - 3.5 Metalurgia do Pó: características e aplicações
 - 3.5.1 Sinterização
 - 3.6 Processos de Transformação de Polímeros
 - 3.6.1 Injeção de Polímeros
 - 3.6.2 Extrusão de Polímeros

- 3.6.3 Vacuum Forming
- 3.7 Processos De Fundição: tipos, características e aplicações
 - 3.7.1 Fundição por cera perdida (Microfundição)
 - 3.7.2 Fundição em areia verde (por gravidade)
 - 3.7.3 Fundição por Coquilha
 - 3.7.4 Fundição sob pressão
 - 3.7.5 Fundição por shell molding
 - 3.7.6 Fundição por molde permanente
 - 3.7.7 Fundição por centrifugação
 - 3.7.8 Injeção de Alumínio / Zamac
- 3.8 Qualidade
 - 3.8.1 Sistemas da qualidade
 - 3.8.2 Normas
 - 3.8.3 Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento
 - 3.8.4 Indicadores de desempenho: Produtividade
 - 3.8.5 Programas da qualidade
- 3.9 CÁLCULO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO (Fundamentos)
 - 3.9.1 Terminologia
 - 3.9.2 Classificação e Tipos: Direto e Indireto; Fixos e Variáveis
 - 3.9.3 Centros de Custos
 - 3.9.4 Comparação de custos
- 3.10 ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL
 - 3.10.1 Organograma
 - 3.10.2 Setores de fabricação
 - 3.10.3 Setores de apoio
 - 3.10.4 Indicadores de desempenho
- 4 CÁLCULO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO
 - 4.1 Terminologia
 - 4.2 Classificação e Tipos
 - 4.2.1 Direto e Indireto
 - 4.2.2 Fixos e Variáveis
 - 4.3 Centros de Custos
 - 4.4 Comparação de custos
- 5 ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL
 - 5.1 Organograma
 - 5.2 Setores de fabricação
 - 5.3 Setores de apoio
 - 5.4 Indicadores de desempenho
- 6 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
 - 6.1 Dimensionamento da equipe de trabalho
 - 6.2 Lista de tarefas
 - 6.3 Diagramas de operações
 - 6.4 Apuração dos tempos
 - 6.5 Tempo padrão
 - 6.6 Cronoanálise
 - 6.7 Determinação da capacidade
 - 6.8 Determinação de carga máquina
 - 6.9 Balanceamento de linha
 - 6.10 Apuração de prazos orientada pela capacidade
 - 6.11 Elaboração de fluxogramas
 - 6.12 Elaboração do sequenciamento lógico da produção
 - 6.13 Coordenação de materiais
 - 6.14 Coordenação da execução
 - 6.15 Documentos de trabalho da produção
- 7 LOGÍSTICA
 - 7.1 Definição
 - 7.2 Origem da Logística
 - 7.3 Estrutura da cadeia logística
 - 7.4 Fluxo de produtos e de informações
 - 7.5 Equipamentos para Movimentação de Materiais
 - 7.5.1 Paletes
 - 7.5.2 Talhas
 - 7.5.3 Empilhadeira
 - 7.5.4 Ponte Rolante
 - 7.5.5 Monovia
 - 7.6 Embalagens
- 8 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

- 8.1 Operações de compra
- 8.2 Controle e homologação de fornecedores
- 8.3 Classificação de fornecedores
- 9 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES
- 9.1 Planejamento, organização e estrutura
- 9.2 Controle
- 9.3 Previsão
- 9.4 Níveis
- 9.5 Classificação ABC
- 9.6 Lote econômico
- 9.7 Sistemas de controle
- 9.8 Custo de armazenagem
- 9.9 Avaliação dos estoques
- 9.10 Operações de Almoarifado
- 9.11 Princípios de estocagem de materiais
- 10 LEIAUTE
- 10.1 Tipos
- 10.2 Seleção
- 10.3 Normalização
- 10.4 Ergonomia
- 10.5 Posto de trabalho
- 10.6 Equipamentos

Bibliografia Básica

- LUSTOSA, Leonardo Junqueira; DE MESQUITA, Marco Aurélio; OLIVEIRA, RODRIGO J. **Planejamento e controle da produção**. Elsevier Brasil, 2008.
- MESQUITA, Marco Aurélio de; CASTRO, Roberto Lopes de. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. **Gestão & Produção**, v. 15, p. 33-42, 2008.

MÓDULO ESPECIFICO I

Unidade Curricular: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA

Carga Horária: 200 horas

Unidade de Competência:

F.2 : Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral

Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da coordenação de processos de fabricação de peças e componentes demandados por projetos mecânicos.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas e características a serem consideradas e atendidas na execução do processo produtivo.
- Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica
- Avaliar a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos.
- Avaliar a correta utilização e desempenho das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos com base nas especificações do projeto, do manual do fabricante, das capacitações dos operadores em cada etapa do processo produtivo.
- Reconhecer os padrões empregados pela empresa para a documentação dos resultados de testes e ensaios de validação
- Interpretar as normas e procedimentos técnicos aplicáveis à validação e funcionalidade de peças e conjuntos mecânicos.
- Reconhecer os diferentes tipos de testes e ensaios mecânicos destinados à validação e à funcionalidade de peças e conjuntos.
- Avaliar o desempenho da equipe e o atendimento dos requisitos técnicos estabelecidos para o projeto e respectivos processos produtivos.
- Definir estratégias e ações de capacitação e treinamento com referência nas lacunas identificadas.
- Definir responsabilidades e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades.
- Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente Definir, com base nas normas, mecanismos para a minimização de riscos no contexto da produção

Capacidades Socioemocionais

- Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade
- Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes
- Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade

Conhecimentos

- 1 ENSAIOS
 - 1.1 Ensaio Destrutivos – Métodos e Normatização
 - 1.1.1 Dureza
 - 1.1.2 Tração
 - 1.1.3 Compressão
 - 1.1.4 Charpy
 - 1.1.5 Metalografia
 - 1.1.6 Micrografia
 - 1.2 Ensaio não destrutivos – Métodos e Normatização
 - 1.2.1 Líquidos penetrantes
 - 1.2.2 Partículas magnéticas
 - 1.2.3 Ultrassom

- 1.2.4 Raios-X
- 1.3 Ensaios físicos
 - 1.3.1 Embutimento
 - 1.3.2 Estanqueidade
 - 1.3.3 Hidrostático
 - 1.3.4 Pneumático
- 1.4 Resistência dos Materiais / Esforços Mecânicos
 - 1.4.1 Conceitos Fundamentais: Solicitações; Força, torque, momento, apoios, diagrama de equilíbrio de forças
 - 1.4.2 Tensões e deformações: Elasticidade e Lei de Hooke, Tensões e deformações, Tensões normais e de cisalhamento, Curva tensão x deformação de um material, Coeficiente de segurança e tensão admissível. Aplicações a Projetos: tração, compressão e cisalhamento
 - 1.4.3 Tensões: Vigas e tipos de carregamentos, linha neutra, esforço cortante e momento fletor
 - 1.4.4 Torção de eixos: Propriedades da torção, momento de inércia polar, cisalhamento na torção, transmissão de potência em eixos
 - 1.4.5 Flexão simples, Flexotorção e Flambagem
- 2 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA
 - 2.1 Parâmetros de Usinagem
 - 2.1.1 Velocidade de corte
 - 2.1.2 Avanço
 - 2.1.3 Profundidade de corte
 - 2.1.4 RPM – Rotações por minuto
 - 2.1.5 Potência de usinagem
 - 2.1.6 Potência de máquina
 - 2.1.7 Tempo de usinagem
 - 2.1.8 Rugosidade
 - 2.1.9 Códigos de pastilhas intercambiáveis e suportes
 - 2.1.10 Pastilhas especiais para usinagem de precisão
 - 2.2 Operação com ferramentas elétricas manuais
 - 2.3 Fluidos de Corte
 - 2.3.1 Tipos
 - 2.3.2 Aplicações
 - 2.3.3 Cuidados ambientais
 - 2.3.4 Métodos e tipos especiais de refrigeração (nebulização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero)
 - 2.4 Processos de usinagem convencionais
 - 2.5 Processos de usinagem convencionais
 - 2.5.1 Torneamento: Externo e interno
 - 2.5.2 Fresamento: Horizontal, Vertical, com divisor
 - 2.5.3 Eletroerosão: Por penetração; A fio;
 - 2.5.4 Mandrilhamento
 - 2.5.5 Brochamento
 - 2.5.6 Brunimento
 - 2.5.7 Furação
 - 2.5.8 Ajustagem
 - 2.5.9 Retificação: Tipo; Rebolos; Dressamento de rebolos; Balanceamento de rebolos; Montagem de rebolo
 - 2.6 Processos de usinagem a CNC
 - 2.6.1 Linguagem de programação ISO
 - 2.6.2 Usinagem a CNC
 - 2.6.3 Planos de trabalho
 - 2.6.4 Pontos de referência
 - 2.6.5 Sistema de coordenada
 - 2.6.6 Funções preparatórias “G”
 - 2.6.7 Funções auxiliares “M”
 - 2.6.8 Estrutura de programação (Sequência para programação manuscrita), cabeçalho inicial, comentários
 - 2.6.9 Códigos especiais (F, T, N, O, S)
 - 2.6.10 Cálculos trigonométricos aplicados
 - 2.6.11 Ciclos de usinagem (desbaste, acabamento, canal, furação e roscamento)
 - 2.6.12 Operação de máquinas
 - 2.6.13 Softwares de CAM (Tipos e características)
 - 2.6.14 Conceitos sobre interface do software
 - 2.6.15 Conceitos sobre modelar sólido no software de CAM
 - 2.6.16 Importar desenhos de software de CAD
 - 2.6.17 Sistema de coordenadas e planos
 - 2.6.18 Ferramentas de trabalho com entidades 2D
 - 2.6.19 Aplicação dos comandos de desenho 2D em um sólido

- 2.6.20 Criação de um material bruto
- 2.6.21 Descrição da interface de manufatura
- 2.6.22 Descrição da biblioteca de ferramentas
- 2.6.23 Criação de uma sequência de usinagem Fresamento e torneamento
- 2.6.24 Definição das Operações de Fresamento (Faceamento, desbaste, acabamento, furação)
- 2.6.25 Definição das Operações de Torneamento (Faceamento, desbaste, acabamento, canal, furação e roscamento)
- 2.6.26 Gerenciamento de Ferramentas
- 2.6.27 Geração de Código NC
- 2.7 Ferramentas manuais dedicadas à usinagem de precisão (ajuste fino)
- 2.7.1 Tipos: Elétricas (Retíficas, Policorte, ...), Abrasivas, Aloxite, Limas de Ourives, Pedra e Pasta Carburundum, Rasquete
- 2.7.2 Operações de acabamento com ferramentas manuais para ajuste fino
- 2.8 Ferramentas manuais dedicadas à usinagem de precisão (ajuste fino)
- 2.8.1 Tipos: Elétricas (Retíficas, Policorte, ...), Abrasivas, Aloxite, Limas de Ourives, Pedra e Pasta Carburundum, Rasquete
- 2.8.2 Operações de acabamento com ferramentas manuais para ajuste fino
- 2.9 Máquinas e Instrumentos para ajustes de precisão
- 2.9.1 Tipos, características, funções, referências, aplicações, uso: Bloco padrão, Esquadro de Ferramenteiro, Máquina de Medição por Coordenadas, Jogo Calibrador Telescópico, Jogo de Esferas de Precisão, Jogo de Pino Calibrador de Precisão, Rugosímetro, Gabaritos de Verificação (de Rosca, de Raio, Passa não Passa), Calibrador de Folga, Calibrador Cone Morse, Projetor de Perfil, Projetor Óptico, Banco Micrométrico, Relógio Apalpador, Relógio Comparador, Mesa de Seno, Termo higrômetro, ...
- 2.10 Máquinas e Equipamentos para Usinagem de Precisão
- 2.10.1 Centro de Torneamento Acionado
- 2.10.2 Centro de Usinagem 5 Eixos
- 2.10.3 Centro de Usinagem High Speed
- 2.10.4 Centro de Furação CNC
- 2.10.5 Furadeiras de Precisão
- 2.10.6 Retífica Cilíndrica e Plana CNC
- 2.11 Processos de Micro Fabricação
- 2.11.1 Micro Fresamento
- 2.11.2 Micro Torneamento
- 2.11.3 Micro Injeção
- 2.11.4 Microfusão
- 3 SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRODUÇÃO
- 3.1 Acidentes de trabalho na produção: tipos, características e prevenção
- 3.2 Equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis ao processo produtivo
- 3.3 Agentes agressores à saúde no processo produtivo
- 3.4 Riscos na produção
- 3.5 Normas de segurança aplicáveis ao processo
- 4 GESTÃO DE EQUIPES NA PRODUÇÃO
- 4.1 Monitoramento de metas e indicadores
- 4.2 Análise de desempenho de equipes
- 4.3 Capacitação de equipes
- 4.4 Técnicas de motivação de equipes
- 5 CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO
- 5.1 Ferramentas da qualidade para controle de processo
- 5.2 Ciclo PDCA
- 5.3 Brainstorming
- 5.4 CEP – Controle Estatístico do Processo
- 5.5 Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal)
- 5.6 Diagrama de Causa-Efeito
- 5.7 Análise de falhas
- 6 CONTROLE DIMENSIONAL APLICADO NA PRODUÇÃO
- 7 ORIENTAÇÕES DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES
- 7.1 Sinalizações de segurança
- 7.2 Prevenção e combate a incêndio: Conceito e importância de PPCI
- 7.3 PPRA: (Conceito, finalidades)

Bibliografia Básica

- BATALHA, Gilmar F. Processos de fabricação: Junção, soldagem e brasagem. **Laboratório de Engenharia de Fabricação-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**, 2003.

- AGOSTINHO, Oswaldo Luis; VILELLA, Ronaldo Castro; BUTTON, Sérgio Tonini. Processos de fabricação e planejamento de processos. **Unicamp, Faculdade de Engenharia Mecânica, Introdução à Engenharia de Fabricação**, 2004.

| MÓDULO ESPECIFICO I | |
|--|--------------------------------|
| Unidade Curricular: OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO MECÂNICA | Carga Horária: 30 horas |
| Unidade de Competência: F.2 : Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente | |
| Objetivo Geral : Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a análise crítica de formas de trabalho implantadas em processos de produção mecânicos, considerando as falhas e perdas, levantando e prestando informações pertinentes, sugerindo novas tecnologias e monitorando os resultados alcançados. | |
| CONTEÚDOS FORMATIVOS | |
| Capacidades Técnicas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a dimensão ou o impacto das falhas, desvios e perdas identificadas no processo em relação aos resultados esperados • Identificar possíveis soluções para minimizar ou eliminar as causas das falhas, desvios e perdas identificadas no processo produtivo. (Planejamento e Controle da Produção) • Selecionar as referências técnicas referentes ao processo produtivo, às tecnologias e aos gargalos que poderão subsidiar a engenharia na otimização da produção • Reconhecer os ensaios mecânicos destrutivos e não destrutivos dedicados à avaliação qualitativa de recursos materiais e tecnológicos passíveis de utilização na otimização de processos produtivos. (Processos de Fabricação Mecânica) • Identificar, por intermédio de diferentes fontes, novas tecnologias aplicáveis à produção mecânica • Avaliar a pertinência de possíveis novas tecnologias e outros fatores que possam contribuir com a otimização dos processos produtivos • Avaliar, por intermédio de testes, medições e indicadores, a eficácia de soluções implementadas | |
| Capacidades Socioemocionais | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos • Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade | |

Conhecimentos

1 OTIMIZAÇÃO DE FLUXOS DE PRODUÇÃO

1.1 Ferramentas Lean Manufacturing

1.1.1 Histórico do sistema Toyota de produção

1.1.2 Conceituação de sistema Lean Manufacturing

1.1.3 Processo produtivo

1.1.4 Kanban

1.1.5 Kaizen

1.1.6 Just in time

1.1.7 Troca rápida de ferramenta (Set Up)

1.1.8 Célula de produção

1.1.9 Poka Yoke

1.1.10 GQT (Gestão da Qualidade Total)

1.2 Novas tecnologias aplicadas à Produção Mecânica

1.2.1 Máquinas e Equipamentos

1.2.2 Materiais

1.2.3 Processos de Produção Mecânica

2 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

2.1 Laboratórios Acreditados

2.2 Interpretação de Resultados

3 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

3.1 Fontes de Pesquisa

3.1.1 Catálogos (físicos e eletrônicos)

3.1.2 Manuais de Fabricantes

3.1.3 Normas Técnicas

3.1.4 Publicações Técnicas

3.2 Elaboração

3.2.1 Procedimentos Operacionais Padrão

3.2.2 Relatórios

Bibliografia Básica

- BATALHA, Gilmar F. Processos de fabricação: Junção, soldagem e brasagem. **Laboratório de Engenharia de Fabricação-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**, 2003.
- AGOSTINHO, Oswaldo Luis; VILELLA, Ronaldo Castro; BUTTON, Sérgio Tonini. Processos de fabricação e planejamento de processos. **Unicamp, Faculdade de Engenharia Mecânica, Introdução à Engenharia de Fabricação**, 2004.

| MÓDULO ESPECIFICO II | |
|--|--------------------------------|
| Unidade Curricular: INTRODUÇÃO A CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS | Carga Horária: 20 horas |
| Unidade de Competência: | |
| <p>F.4 : Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p> | |
| Objetivo Geral | |
| <p>Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a operação em nível básico de controladores lógico programáveis de máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.</p> | |
| CONTEÚDOS FORMATIVOS | |
| <u>Capacidades Técnicas</u> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os diferentes tipos de CLPs, suas características, funções, aplicações e formas de acesso, bem como os seus acessórios • Interpretar a simbologia empregada em diagramas básicos de CLPs • Correlacionar as características dos alarmes às possíveis falhas dos sistemas • Interpretar os alarmes dos sistemas automatizados • Identificar a necessidade de soluções especializadas para as falhas identificadas nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos • Interpretar, no manual do fabricante, as informações referentes aos requisitos a serem considerados no acesso aos CLPs • Interpretar os diagramas dos CLPs com vistas ao reconhecimento do comportamento das entradas e saídas dos sinais elétricos | |
| <u>Capacidades Socioemocionais</u> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados • Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais • Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança • Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais • Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho | |
| <u>Conhecimentos</u> | |
| <p>1 CLPS 1.1 Introdução 1.1.1 Sistema de comando 1.1.2 Sistema de controle 1.1.3 Conceitos de Controlador Lógico</p> | |

Programável

1.1.4 Histórico

1.1.5 Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (analógicas e digitais) e outros periféricos

1.1.6 Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação

1.2 Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3

1.2.1 Lista de Instruções – IL

1.2.2 Diagrama Ladder – LD

1.2.3 Diagramas de blocos de função – FBD

1.2.4 Grafset – SFC

1.2.5 Texto Estruturado - ST

1.3 Comandos

1.4 Interfaces de entrada e saída

1.5 Interface digital

1.6 Alarmes: interpretação de códigos de erros.

1.7 Interface analógica

1.8 Interface de comunicação

1.9 Módulos de Expansão

1.10 Interface homemáquina

(IHM)

1.11 Edição

1.12 Compilação

1.13 Simulação

1.14 Interpretação de desenhos de esquemas de programas

Bibliografia Básica

- ANTONELLI, Pedro Luis. Introdução aos controladores lógicos programáveis (CLPs). 1998.

MÓDULO ESPECIFICO II

Unidade Curricular: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO

Carga Horária: 60 horas

Unidade de Competência:

F.1 : Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral

Desenvolver as aptidões necessárias para a realização do planejamento e o controle de processos de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Avaliar o potencial e a severidade de danos ou anomalias identificadas no funcionamento de máquinas e equipamentos
- Analisar, pela utilização de ferramentas e metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de máquinas e equipamentos
- Interpretar as informações fornecidas pelos operadores e/ou clientes sobre as condições de funcionamento das máquinas ou equipamentos
- Analisar, para fins de planejamento, os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados nas máquinas e equipamentos
- Avaliar, com base nas ações de manutenção requeridas, a relação custo-benefício, considerando os aspectos financeiro, técnico, logístico, de segurança e ambiental nas ações de curto, médio e longo prazo
- Interpretar, nos catálogos e manual do fabricante, as especificações técnicas a serem consideradas nos serviços de manutenção
- Selecionar, dentre os diferentes tipos de manutenção passíveis de realização em máquinas e equipamentos industriais, a que melhor atende as necessidades de manutenção em questão
- Analisar, à luz do custo-benefício, as modalidades de manutenção para cada criticidade de máquinas e equipamentos
- Definir, no planejamento, as etapas a serem observadas/atendidas na realização da manutenção, considerando padrões, normas e procedimentos da empresa
- Definir, com base nas indicações do fabricante, o cronograma, periodicidade e os requisitos técnicos a serem atendidos nos processos de lubrificação, considerando os padrões, formulários e softwares dedicados
- Interpretar as indicações do fabricante quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de lubrificação da máquina ou equipamento em questão
- Definir o cronograma de manutenção com referência na criticidade do equipamento, disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais requeridos pela natureza da manutenção
- Definir, no planejamento, os insumos, materiais e equipamentos necessários à realização da manutenção em função de suas características e aplicações
- Interpretar, para fins de planejamento, as normas técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança que impactam a realização dos serviços de manutenção de máquinas e equipamentos
- Reconhecer as características, referências técnicas e o padrão de Memorial Descritivo / Histórico / Relatório utilizado pela empresa para fins de registro dos serviços de manutenção
- Selecionar os dados e informações referentes à manutenção realizada a serem considerados na elaboração do Memorial Descritivo \\\ Histórico de manutenção / Relatório
- Analisar os parâmetros do fabricante e as condições de uso da máquina/equipamento em questão que impactam ou determinam a sua vida útil
- Reconhecer os padrões de documentação e requisitos da empresa para a reposição de componentes mecânicos de máquinas e equipamentos

Capacidades Socioemocionais

- Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados
- Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais
- Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe
- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança
- Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais
- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho

Conhecimentos

1 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

1.1 Planejamento;

1.2 Meta;

1.3 Custo;

1.4 Administração do tempo.

1.5 Estruturas hierárquicas

1.6 Sistemas administrativos

1.7 Gestão organizacional

1.8 Controle de atividades

2 TIPOS DE MANUTENÇÃO

2.1 Corretiva

2.1.1 Programada

2.1.2 Não Programada

2.1.3 Histórico de manutenção

2.2 Preventiva

2.2.1 Objetivos

2.2.2 Análise do ciclo de vida

2.2.3 Plano de manutenção

2.3 Preditiva

2.3.1 Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação)

2.3.2 Ensaios não Destrutivos

2.3.3 Raios X Gamagrafia

2.3.4 Ultrassom

2.3.5 Emissão acústica

2.3.6 Partículas magnéticas

2.3.7 Análise de vibrações

2.3.8 Termometria

2.3.9 Termografia

2.3.10 Análise de óleos (ferrografia)

2.3.11 Manutenção produtiva total

2.3.12 Líquidos penetrantes

2.4 TPM

2.4.1 Evolução da manutenção

2.4.2 Aplicabilidade da TPM

2.4.3 A busca do “zero defeito”

2.4.4 Pilares

2.4.5 Manutenção autônoma

2.5 Novas tecnologias de manutenção

3 RELAÇÃO CUSTO X BENEFÍCIO

3.1 Custo de peças, componentes e demais insumos

3.2 Processo de aquisição de insumos

3.3 Tempo de entrega de insumos

4 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE NA MANUTENÇÃO

4.1 Aplicativos para gerenciamento da manutenção

4.2 Registros de manutenção

4.3 Rastreabilidade de registros de manutenção

4.4 Eliminação de falhas e defeitos no processo de manutenção

4.5 Análise de necessidades de clientes

4.6 Análise e diagnóstico de falhas em máquinas e equipamentos

- 4.7 Análise de causa primeira (raiz do problema)
- 4.8 Análise de riscos em equipamentos
- 4.9 Organização de ambientes
- 4.10 Análise de parâmetros de equipamentos
- 4.11 Históricos de manutenção
- 4.12 Técnicas de Tagueamento
- 4.13 Indicadores de Manutenção
- 4.13.1 Tempo médio entre falhas (MTBF)
- 4.13.2 Tempo médio do reparo (MTTR)
- 4.13.3 Disponibilidade
- 4.14 Interpretação de registros
- 4.15 Custos de manutenção
- 4.16 Planejamento e controle de paradas
- 4.17 Alocação e controle dos recursos (materiais e humanos)
- 4.18 Normas de segurança, saúde e meio ambiente
- 5 LUBRIFICANTES
- 5.1 Tipos, características e aplicações
- 5.2 Classificação
- 5.3 Sistemas de lubrificação
- 5.4 Programa de lubrificação
- 5.5 Plano de lubrificação
- 5.6 Controle do programa de lubrificação
- 5.7 Perfil do Lubrificador
- 6 MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE (MCC)
- 6.1 Definição
- 6.2 Etapas para implementação
- 6.3 Manutenibilidade
- 6.4 Disponibilidade de Equipamentos
- 7 GESTÃO DE ATIVOS: ISO 55000
- 7.1 Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55
- 8 LEGISLAÇÃO DO TRABALHO
- 8.1 Direitos do Trabalhador
- 8.2 Deveres do Trabalhador

Bibliografia Básica

- ASSIS, Wendell Soares Renan Barbosa de; SANTOS JÚNIOR, Bento Francisco dos; FEITOZA, Josevaldo dos Santos. Planejamento e controle da manutenção. **Anais do VIII SIMPROD**, 2016.

MÓDULO ESPECIFICO II

Unidade Curricular: MANUTENÇÃO MECÂNICA APLICADA

Carga Horária: 180 horas

Unidade de Competência: F.1 : Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Desenvolver as aptidões necessárias para apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Definir, pelo uso de ferramentas específicas e com referência nas características da manutenção a ser realizada, o quantitativo e o perfil da equipe de execução da manutenção
- Definir os materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza da manutenção, os padrões e orientações da empresa
- Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de manutenção
- Definir os critérios e condições para manutenções não planejadas, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos
- Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias de controle das ações de reparação e substituição de peças e componentes em máquinas e equipamentos
- Estabelecer sistemas e mecanismos de controle das lubrificações realizadas pelos operadores com referência nas especificações do plano de lubrificação
- Interpretar as normas que estabelecem as condições para a destinação de lubrificantes, insumos e recursos utilizados nos processos de lubrificação
- Interpretar resultados de análises qualitativas de lubrificantes
- Avaliar a conformidade dos serviços de manutenção executados com referência nos requisitos estabelecidos no plano de manutenção e referências técnicas pertinentes
- Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação diagnóstica de máquinas e equipamentos
- Reconhecer os padrões utilizados na elaboração de relatórios de inspeções e diagnósticos realizados em máquinas e equipamentos
- Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento de máquinas e equipamentos
- Interpretar instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de start up, ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos
- Correlacionar os resultados dos testes realizados nas máquinas e equipamentos com os padrões de referência estabelecidos
- Definir, quando for o caso, com referência nas variáveis técnicas e contexto de uso das máquinas e equipamentos, ajustes no cronograma de execução dos serviços de manutenção
- Definir, quando necessário, a realização de ajustes nas máquinas e equipamentos, após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes
- Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de peças e conjuntos de máquinas e equipamentos nos processos de montagem e desmontagem
- Analisar adequação do alinhamento, nivelamento e da geometria dos conjuntos de máquinas e equipamentos
- Interpretar os procedimentos, manuais, normas e demais referências técnicas quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de montagem e desmontagem das respectivas máquinas e equipamentos

- Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, ...), isolamento e sinalização que devem preceder as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos
- Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa
- Analisar as condições e características do ambiente e as especificidades técnicas que impactam a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos
- Interpretar os procedimentos, requisitos técnicos, normas, manuais e procedimentos da empresa e do fabricante que estabelecem as condições para a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos
- Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de máquinas e equipamentos nos processos de instalação e/ou reinstalação
- Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção, considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção
- Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e componentes dedicados à manutenção
- Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção

Capacidades Socioemocionais

- Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados
- Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais
- Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe
- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança
- Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais
- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho

Conhecimentos

- 1 GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO
 - 1.1 Aplicação de softwares para gerenciamento da manutenção
 - 1.2 Previsão de recursos
- 2 GESTÃO DE EQUIPES DE MANUTENÇÃO
 - 2.1 Dimensionamento de equipe
 - 2.2 Monitoramento de metas
 - 2.3 Desempenho de equipes
- 3 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO
 - 3.1 Melhorias no processo de manutenção
 - 3.2 Análise de resultados do processo de manutenção
 - 3.3 Análise de parâmetros de equipamentos
 - 3.4 Análise de riscos na manutenção
 - 3.5 Técnicas de monitoramento e diagnóstico (aplicação)
 - 3.5.1 Ensaios não destrutivos
 - 3.5.2 Raio "X"

- 3.5.3 Gamagrafia
- 3.5.4 Ultrassom
- 3.5.5 Emissão acústica
- 3.5.6 Partículas magnéticas
- 3.5.7 Análise de vibrações
- 3.5.8 Termometria
- 3.5.9 Termografia
- 3.5.10 Análise de óleos (ferrografia)
- 4 MANUTENÇÃO APLICADA
- 4.1 Interpretação de manuais, catálogos e tabelas técnicas visando à Manutenção
- 4.2 Recuperação de elementos de máquinas
- 4.3 Ajustagem mecânica aplicada à manutenção de máquinas e equipamentos
- 4.4 Técnicas de montagem e desmontagem de elementos de máquina e conjuntos mecânicos
- 4.5 Manutenção em conjuntos mecânicos com elementos de vedação
- 4.6 Manutenção em máquinas e equipamentos com sistema de movimentação e elevação de carga
- 4.7 Elaboração de relatório técnico da manutenção
- 4.8 Princípio de funcionamento e manutenção de sistemas de bombeamento
- 4.9 Manutenção em redutores e moto redutores
- 4.10 Manutenção sistemas mecânicos de correia e esteira transportadora
- 4.11 Técnicas de montagem e desmontagem de rolamentos
- 4.12 Alinhamento de máquinas rotativas
- 4.13 Balanceamento de elementos rotativos
- 4.14 Nivelamento de máquinas e equipamentos
- 4.15 Travas químicas
- 4.16 Movimentação de carga
- 4.17 Normas de segurança, saúde e meio ambiente.
- 5 PROCESSOS DE SOLDAGEM
- 5.1 MIG/MAG
- 5.1.1 Parâmetros de regulagem
- 5.1.2 Tipos de transferência
- 5.1.3 Consumíveis
- 5.1.4 Equipamentos
- 5.1.5 Técnicas de soldagem
- 5.1.6 Operações de soldagem
- 5.1.7 Procedimentos de segurança
- 5.2 Eletrodo revestido
- 5.2.1 Parâmetros de regulagem
- 5.2.2 Tipos de transferência
- 5.2.3 Consumíveis
- 5.2.4 Equipamentos
- 5.2.5 Técnicas de soldagem
- 5.2.6 Operações de soldagem
- 5.2.7 Procedimentos de Segurança
- 5.3 Oxigás
- 5.3.1 Parâmetros de regulagem
- 5.3.2 Tipos de chama
- 5.3.3 Consumíveis
- 5.3.4 Equipamentos
- 5.3.5 Procedimentos de segurança
- 5.4 TIG
- 5.4.1 Parâmetros de regulagem
- 5.4.2 Tipos de transferência
- 5.4.3 Consumíveis
- 5.4.4 Equipamentos
- 5.4.5 Técnicas de soldagem
- 5.4.6 Operações de soldagem
- 5.4.7 Procedimentos de segurança
- 6 TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES APLICADO A MANUTENÇÃO
- 6.1 Jateamento
- 6.2 Aspersão térmica
- 6.3 Metalização
- 7 INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
- 7.1 Leiautes
- 7.2 Interpretação de manuais de equipamentos
- 7.3 Procedimentos de nivelamento, alinhamento de máquinas e equipamentos
- 7.4 Balanceamento e vibração
- 7.5 Geometria de máquinas

7.6 Procedimentos de instalação de máquinas e equipamentos
 7.7 Entrega técnica
 7.8 Transporte e movimentação de cargas
 7.9 Equipamentos para manuseio e transporte de materiais
 8 LUBRIFICAÇÃO
 8.1 Armazenagem e manuseio de lubrificantes
 8.2 Análise de falhas por meio dos lubrificantes
 8.3 Análise qualitativa de lubrificantes
 8.4 Procedimentos de lubrificação
 8.5 Normas ambientais de descarte
 9 SUPRIMENTO DA MANUTENÇÃO
 9.1 Sobressalentes
 9.2 Administração de Estoques
 9.3 Especificação e Codificação
 9.4 Controle de qualidade de Materiais
 9.4.1 Critérios de recebimento e inspeção
 10 FERRAMENTAS PARA MANUTENÇÃO
 10.1 Ferramentas manuais
 10.2 Ferramentas de extração
 10.3 Ferramentas de montagem
 11 INSTRUMENTOS PARA MANUTENÇÃO E TESTE
 12 INSTRUMENTOS PARA MANUTENÇÃO E TESTE
 13 INSTRUMENTOS PARA MANUTENÇÃO E TESTE
 13.1 Alinhamento
 13.2 Nivelamento
 13.3 Aferição
 14 LIDERANÇA
 14.1 Estilos: democrático, centralizador e liberal
 14.2 Características
 14.3 Papéis do líder
 14.4 Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação
 14.5 Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos
 14.6 Gestão de conflitos
 14.7 Delegação
 14.8 Empatia
 15 SISTEMA DE GESTÃO QUALIDADE
 15.1 ISO9001: aspectos centrais
 16 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
 16.1 ISO14000: aspectos centrais
 17 RESPONSABILIDADES SOCIAIS
 17.1 ISO 26000: aspectos centrais

Bibliografia Básica

- ASSIS, Wendell Soares Renan Barbosa de; SANTOS JÚNIOR, Bento Francisco dos; FEITOZA, Josevaldo dos Santos. Planejamento e controle da manutenção. **Anais do VIII SIMPROD**, 2016

MÓDULO ESPECIFICO II

Unidade Curricular: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO MECÂNICA **Carga Horária:** 100 horas

Unidade de Competência:

F.4 : Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o desenvolvimento de sistemas de automação mecânica em máquinas e equipamentos industriais e o suporte à realização de instalações elétricas em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Analisar as possibilidades de aplicação dos sistemas automatizados a partir das características do processo produtivo em questão
- Distinguir as diferentes características e aplicações da automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais
- Avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em desenvolvimento com referência no problema a ser solucionado ou melhoria a ser implementada. (orçamento, custos, amortização)
- Selecionar os componentes a serem considerados na constituição dos diagramas eletrohidráulicos e eletropneumáticos
- Definir, pelo uso de softwares específicos, os esquemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com referência nos requisitos do cliente, características e funcionalidade das máquinas e equipamentos e normas técnicas pertinentes
- Interpretar as normas técnicas que orientam a elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos
- Analisar as características técnicas das máquinas ou equipamentos que necessitarão de automação eletropneumática e eletrohidráulica
- Dimensionar, por intermédio de cálculos específicos e normas, os componentes constitutivos dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos das máquinas e equipamentos
- Analisar os esforços atuantes nas máquinas e equipamentos
- Identificar, nos catálogos e manuais específicos, as referências a serem consideradas para fins de especificação dos componentes dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos
- Avaliar, com referência nas indicações do projeto, a adequação das ações dos demais profissionais envolvidos na montagem dos sistemas
- Selecionar os equipamentos e ferramentas requeridos para a montagem dos sistemas com referência nas características do projeto
- Interpretar o projeto quanto à sequência de etapas a ser observada na montagem dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos
- Selecionar os testes de funcionamento dos sistemas com referência nas características do projeto e normas técnicas Pertinentes
- Analisar, quando for o caso, as causas de não conformidades identificadas por intermédio dos testes de funcionamento com vistas à proposição de soluções
- Correlacionar os resultados dos testes realizados dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com os padrões de referência estabelecidos no projeto
- Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica relativa aos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos
- Definir estratégias para apresentação da documentação técnica relativa ao projeto

- Interpretar as normas de segurança relacionadas à instalação elétrica
Interpretar documentação técnica de esquemas elétricos de projetos industriais
- Reconhecer componentes elétricos aplicados a instalações elétricas de máquinas e equipamentos industriais, assim como os critérios de dimensionamento dos mesmos
- Analisar as variáveis de comportamento e funcionamento dos sistemas mecânicos que necessitam ser considerados pelo profissional da área elétrica por ocasião da instalação dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos
- Avaliar a conformidade dos resultados dos testes com base nos padrões de referência da documentação técnica pertinente
- Selecionar, no âmbito de suas responsabilidades, os testes mecânicos com referência nas características do sistema a ser avaliado
- Definir, quando for o caso, correções para as anomalias identificadas no funcionamento dos sistemas mecânicos

Capacidades Básicas

- Reconhecer os conceitos de grandezas elétricas aplicadas às máquinas e equipamentos industriais
- Reconhecer os princípios e as aplicações da eletrotécnica em sistemas de máquinas e equipamentos industriais
- Reconhecer o funcionamento e as características das bombas e dos compressores utilizados em sistemas automatizados de máquinas e equipamentos
- Reconhecer os conceitos relacionados a grandezas hidráulicas e pneumáticas aplicadas a máquinas e equipamentos industriais.
- Reconhecer os conceitos relacionados a grandezas hidráulicas e pneumáticas aplicadas a máquinas e equipamentos industriais
- Reconhecer a aplicação dos princípios da hidráulica (hidrostática e hidrodinâmica) e da pneumática no funcionamento de máquinas e equipamentos
- Reconhecer simbologias de componentes e sistemas pneumáticos, hidráulicos, eletrohidráulicos e eletropneumáticos

Capacidades Socioemocionais

- Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados
- Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais
- Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe
- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança
- Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais
- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho

Conhecimentos

1 ESTRUTURA DA MATÉRIA (CONCEITOS):

- 1.1 Átomo
- 1.2 Molécula
- 1.3 Cargas elétricas
- 1.4 Condutores e isolantes

| |
|---|
| 2 PESQUISA |
| 2.1 Tipos; |
| 2.2 Características; |
| 2.3 Métodos; |
| 2.4 Fontes; |
| 2.5 Estruturação. |
| 2.6 Patentes |
| 2.7 Propriedade intelectual |
| 3 GRANDEZAS ELETRICAS (CONCEITO, UNIDADE, CONVERSÕES, INSTRUMENTOS DE MEDIDA E SÍMBOLOS): |
| 3.1 Tensão elétrica |
| 3.2 Resistência elétrica |
| 3.3 Potência elétrica |
| 3.4 Corrente elétrica Contínua |
| 3.4.1 Sentido real e convencional da corrente elétrica |
| 3.4.2 Amplitude |
| 3.5 Corrente elétrica alternada |
| 3.5.1 Frequência |
| 3.5.2 Período |
| 3.5.3 Amplitude |
| 4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS |
| 4.1 Motores Elétricos |
| 4.1.1 Monofásicos |
| 4.1.2 Trifásicos |
| 4.1.3 Motores de passo |
| 4.1.4 Servomotores |
| 4.1.5 Motores lineares |
| 4.1.6 De corrente contínua |
| 4.1.7 De corrente alternada |
| 4.2 Dispositivos de manobra de motores |
| 4.2.1 Chaves de partida |
| 4.2.2 Soft-starter |
| 4.2.3 Inversores de frequência |
| 4.2.4 Servoacionamentos |
| 4.3 Dispositivos de comando, controle e sinalização |
| 4.3.1 Chaves e botoeiras com ou sem retenção |
| 4.3.2 Sinalizadores ópticos e sonoros |
| 4.3.3 Relés de comando, de interface, de tempo e contadoras auxiliares |
| 4.3.4 Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, encoder, termostato e pressostato |
| 4.4 Componentes de segurança elétricos de máquinas |
| 4.4.1 Cortinas de luz |
| 4.4.2 Scanners |
| 4.4.3 Microchaves de segurança |
| 4.4.4 Botoeiras Eletrônicas |
| 4.4.5 Botão de Emergência |
| 4.4.6 Relés de Segurança |
| 4.4.7 Comando Bimanual |
| 4.4.8 Torres de sinalização |
| 4.5 Esquemas elétricos |
| 4.5.1 Simbologias |
| 4.5.2 Normas |
| 4.5.3 Circuitos elétricos |
| 4.6 Aterramento |
| 4.7 Instrumentos de verificação e controle (tipos, características e aplicações) |
| 4.7.1 Multímetro |
| 4.7.2 Volt Amperímetros tipo alicate |
| 4.7.3 Frequencímetro |
| 4.7.4 Wattímetro |
| 4.7.5 Medidor de aterramento |
| 4.7.6 Megôhmetro |
| 4.7.7 Tacômetro |
| 4.8 Robótica |
| 4.8.1 Robôs: tipos, características, aplicações |
| 4.9 Segurança em sistemas elétricos |
| 4.9.1 EPI e EPC |
| 4.9.2 Riscos em equipamentos elétricos |

| |
|---|
| 4.9.3 Legislação de segurança |
| 5 AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA |
| 5.1 Princípios físicos pneumáticos (grandezas) |
| 5.1.1 Pressão |
| 5.1.2 Vazão |
| 5.1.3 Volume |
| 5.1.4 Velocidade |
| 5.1.5 Força |
| 5.1.6 Temperatura |
| 5.1.7 Dimensões de componentes |
| 5.1.8 Potência |
| 5.2 Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido |
| 5.3 Compressores – características, tipos e aplicações |
| 5.4 Construção e função dos elementos de pneumática |
| 5.5 Construção e função dos elementos de pneumática |
| 5.6 Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos |
| 5.7 Simbologia pneumática e eletropneumática |
| 5.8 Comandos sequenciais |
| 5.9 Cálculos para especificação de componentes para eletropneumática: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar |
| 5.10 Desenho de esquemas pneumáticos e eletropneumáticos |
| 5.11 Sequência de montagem de sistemas eletropneumáticos |
| 5.12 Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade |
| 5.13 Softwares de simulação |
| 5.14 Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes |
| 5.15 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental |
| 5.15.1 Requisitos de projeto |
| 5.15.2 Novas tecnologias e tecnologias alternativas |
| 5.15.3 Requisitos ambientais |
| 5.16 Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos |
| 5.16.1 Procedimentos de teste |
| 5.16.2 Equipamentos de teste |
| 5.16.3 Padrões de referência |
| 5.17 Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletropneumáticos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo |
| 6 AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA |
| 6.1 Princípios físicos da hidráulica (grandezas) |
| 6.1.1 Pressão |
| 6.1.2 Vazão |
| 6.1.3 Volume |
| 6.1.4 Velocidade |
| 6.1.5 Força |
| 6.1.6 Temperatura |
| 6.1.7 Dimensões de componentes |
| 6.1.8 Potência |
| 6.2 Grupo de acionamento: unidades hidráulicas e seus componentes |
| 6.3 Fluidos hidráulicos: tipos de fluidos; propriedades |
| 6.4 Função e constituição dos elementos hidráulicos |
| 6.5 Simbologia hidráulica e Eletrohidráulica |
| 6.6 Componentes para eletrohidráulica |
| 6.7 Cálculos para a especificação de componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança |
| 6.8 Desenho de esquemas hidráulicos e eletrohidráulicos |
| 6.9 Sequência de montagem de sistemas eletrohidráulicos |
| 6.10 Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade |
| 6.11 Softwares de simulação |
| 6.12 Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes |
| 6.13 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental |
| 6.13.1 Requisitos de projeto |
| 6.13.2 Novas tecnologias e tecnologias alternativas |
| 6.13.3 Requisitos ambientais |
| 6.14 Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos |

6.14.1 Procedimentos de teste
6.14.2 Equipamentos de teste
6.14.3 Padrões de referência
6.15 Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletrohidráulicos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo
7 SEGURANÇA EM SISTEMAS ELETROPNEUMÁTICOS E ELETROHIDRÁULICOS
7.1 Normas de segurança

Bibliografia Básica

- ASSIS, Wendell Soares Renan Barbosa de; SANTOS JÚNIOR, Bento Francisco dos; FEITOZA, Josevaldo dos Santos. Planejamento e controle da manutenção. **Anais do VIII SIMPROD**, 2016

MÓDULO ESPECIFICO III

Unidade Curricular: METODOLOGIA DE PROJETOS

Carga Horária: 58 horas

Unidade de Competência:

F.3 : Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral

Favorecer o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais que permitam a utilização de metodologias no planejamento de projetos

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Interpretar as necessidades do cliente e do mercado como insumo para o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto
- Analisar variáveis relevantes que impactam a viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto
- Analisar as variáveis/aspectos a serem considerados no desenvolvimento do projeto
- Selecionar as áreas de gerenciamento a serem consideradas no desenvolvimento do projeto
- Definir as atividades, o cronograma e a matriz de responsabilidades para as diferentes etapas do projeto em desenvolvimento
- Analisar os requisitos estabelecidos para o projeto à luz das normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança
- Definir estratégias para apresentação da documentação técnica sob a sua responsabilidade
- Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica pertinente ao projeto

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas
- Apresentar postura ética
- 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
- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade
- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos
- 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

Conhecimentos

1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

- 1.1 Definição de Gerenciamento de Projetos
- 1.2 Características de Projetos: de inovação e de melhoria
- 1.3 Diferenças entre projetos processos

2 METODOLOGIA DE PROJETOS (MODELO PMI)

- 2.1 Termo de Abertura
- 2.2 Áreas de Gerenciamento de projetos
- 2.3 Viabilidade técnica, econômica, ambiental, de qualidade e de segurança em projetos mecânicos
- 2.4 Pesquisa de mercado
- 2.5 Ciclo de vida do projeto
- 2.6 As 5 fases de projeto (PMBOK)
- 2.7 EAP – Estrutura Analítica de Projetos
- 2.8 Escopo
- 2.9 Conceito de Escopo de Projeto
- 2.10 Escopo de produto e Escopo de Projeto – diferenças e considerações
- 2.11 Cadeia cliente x fornecedor
- 2.12 Requisitos e necessidades dos clientes
- 2.13 Tripé de restrições
- 2.14 Elaboração de cronograma

- 2.15 Gráfico de Gantt
- 2.16 Rede PERT – CPM
- 3 SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS
 - 3.1 Interdependência entre tarefas
 - 3.2 Hierarquização
 - 3.3 Definição e sequenciamento de atividades em projetos
 - 3.4 Alocação de Materiais, equipamentos e suprimentos
 - 3.5 Alocação de mão de obra
 - 3.6 Controle de projetos e geração de relatórios
 - 3.7 Recursos de Monitoramento e Controle
- 4 TÉCNICAS DE APRESENTAÇÃO DE PROJETOS
 - 4.1 Tecnologias para a apresentação de projetos
 - 4.2 Metodologia CANVAS
- 5 ÉTICA
 - 5.1 O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos
 - 5.2 Plágio
 - 5.3 Direitos Autorais
- 6 TRABALHO E PROFISSIONALISMO
 - 6.1 Administração do tempo
 - 6.2 Autonomia e iniciativa
 - 6.3 Inovação, flexibilidade e tecnologia
- 7 DIRETRIZES EMPRESARIAIS
 - 7.1 Missão
 - 7.2 Visão
 - 7.3 Política da Qualidade
- 8 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL
 - 8.1 Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional)
 - 8.2 Empregabilidade
- 9 AUTOEMPREENDEDORISMO
 - 9.1 Características empreendedoras
 - 9.2 Atitudes empreendedoras
 - 9.3 Autorresponsabilidade e empreendedorismo
 - 9.4 A construção da missão pessoal
 - 9.5 Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento
 - 9.6 Persuasão e rede de contatos
 - 9.7 Independência e autoconfiança
 - 9.8 Cooperação como ferramenta de desenvolvimento
- 10 VISÃO SISTÊMICA
 - 10.1 Conceito
 - 10.2 Microcosmo e macrocosmo
 - 10.3 Pensamento sistêmico
- 11 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL
 - 11.1 Formal e informal
 - 11.2 Funções e responsabilidades
 - 11.3 Organização das funções, informações e recursos
 - 11.4 Sistema de Comunicação
- 12 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO
 - 12.1 Conceitos
 - 12.2 Relações com o mercado

Bibliografia Básica

- ASSIS, Wendell Soares Renan Barbosa de; SANTOS JÚNIOR, Bento Francisco dos; FEITOZA, Josevaldo dos Santos. Planejamento e controle da manutenção. **Anais do VIII SIMPROD**, 2016

| MÓDULO ESPECIFICO III | |
|--|---------------------------------|
| Unidade Curricular: PROJETO DE INOVAÇÃO EM MECÂNICA | Carga Horária: 200 horas |
| Unidade de Competência: | |
| F.3 : Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente | |
| Objetivo Geral | |
| Desenvolver projeto de inovação em equipe, com visão sistêmica de todas as unidades curriculares, para que os alunos criem possíveis soluções que contribuam para a resolução de problemas na indústria, levando em consideração os princípios de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente | |
| CONTEÚDOS FORMATIVOS | |
| Capacidades Técnicas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer tipos, características e funcionamento de componentes mecânicos, considerando sua aplicação em conjuntos e subconjuntos do projeto • Interpretar informações técnicas contidas em catálogos, manuais, normas, tabelas e demais meios que fundamentam o projeto em questão • Identificar processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com as características e natureza do projeto mecânico • Identificar ensaios destrutivos, não destrutivos e tecnológicos compatíveis com as características e natureza do projeto • Reconhecer os diferentes tipos de esforços mecânicos (solicitações mecânicas) a que podem ser submetidos os elementos mecânicos • Identificar os tratamentos térmicos, termoquímicos e/ou tratamentos superficiais compatíveis com as características do projeto • Representar graficamente o projeto com base na elaboração do modelamento, montagem e detalhamento de peças e conjuntos • Reconhecer diferentes tipos de softwares dedicados à simulação de sistemas mecânicos, suas características e requisitos de operação • Identificar, no projeto, os requisitos e especificações a serem considerados na construção do protótipo • Definir insumos, processos de fabricação mecânica, máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos de medição e controle com base nas especificações do projeto • Reconhecer as tecnologias emergentes de fabricação, inclusive de prototipagem, considerando suas características e aplicações • Interpretar as normas e indicações do fabricante, quando for o caso, quanto aos requisitos técnicos e de segurança a serem atendidos na montagem dos conjuntos mecânicos | |

- Selecionar a técnica de montagem mais indicada e as tecnologias requeridas pela natureza e características do projeto
- Definir, quando for o caso, soluções para a correção de desvios identificados no funcionamento do sistema mecânico
- Selecionar os testes de funcionamento a serem realizados com referência nas características do projeto.
- Correlacionar os resultados dos testes com os parâmetros e premissas estabelecidas no projeto
- Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica relativa ao protótipo
- Definir estratégias para apresentação da documentação técnica relativa ao protótipo
- Interpretar as normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) que se aplicam à construção de protótipos

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas
- Apresentar postura ética
- 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
- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade
- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos
- 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

Conhecimentos

1 DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR – CAD

1.1 Representação de modelos em 3D: modelamento de peças, montagem de conjuntos e subconjuntos, vista explodida de conjuntos e subconjuntos, animação gráfica, simulação de análise de gravidade, movimento e contato

1.2 Representação de modelos em 2D: Detalhamento técnico de peças e conjuntos, folhas padronizadas de desenho, indicação de escala, tolerâncias, vistas essenciais, simbologia, cortes, cotagens, vista explodida, lista de materiais

2 FOLHA DE PROCESSO

2.1 Processos de fabricação utilizados

2.2 Ferramentas e parâmetros

2.3 Sequenciamento de operações

2.4 Análise final da peça

3 ESPECIFICAÇÃO DE PROCESSOS, MATERIAIS, COMPONENTES E TECNOLOGIAS

4 ESPECIFICAÇÃO DE TRATAMENTOS TÉRMOFÍSICOS, TERMOQUÍMICOS E SUPERFICIAIS

5 ESPECIFICAÇÃO DE ENSAIOS

6 DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

6.1 Elementos de fixação: Rebites, Pinos, Cupilhas, Chavetas, Anéis Elásticos, Parafusos, Porcas, Arruelas, Travas Químicas

6.2 Elementos de Apoio: Mancais de Rolamento, Mancais de Deslizamento, Buchas, Guias

6.3 Elementos Elásticos: Molas Planas, Molas helicoidais

6.4 Elementos de Vedação: juntas, vedantes químicos, retentores, selo mecânico, anéis de vedação, gaxetas, papelão hidráulico

- 6.5 Elementos de Transmissão: Polias, Correias, Correntes, Cabos de Aço, Engrenagens, Cremalheiras, Roscas Sem-fim e Coroas, Eixos e Árvores, Acoplamentos, rodas de atrito
- 6.6 Cálculos de transmissão
- 6.7 Manuais, catálogos e tabelas técnicas de elementos de máquinas
- 7 PROTOTIPAGEM
- 7.1 Tipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem
- 7.2 Ensaio e testes em protótipos
- 7.3 Simulação CAE
- 7.4 Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D)
- 8 RELAÇÕES DE TRABALHO
- 8.1 Organograma
- 8.2 Relacionamentos internos
- 8.3 Relacionamento com representações externas
- 8.4 Relação ganha x ganha x jogo soma zero
- 9 NORMAS E LEGISLAÇÃO
- 9.1 Normas Internacionais de Qualidade (últimas versões): ISSO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949
- 9.2 Normas nacionais e internacionais de procedimentos técnicos, materiais e processos de fabricação: ABNT, SAE, DIN, AISI, ASME, AWS, JIS
- 9.3 Propriedade intelectual
- 9.4 Legislação brasileira (Políticas nacionais de gestão de resíduos sólidos)

Bibliografia Básica

- ASSIS, Wendell Soares Renan Barbosa de; SANTOS JÚNIOR, Bento Francisco dos; FEITOZA, Josevaldo dos Santos. Planejamento e controle da manutenção. **Anais do VIII SIMPROD**, 2016

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 **120 horas**, que deve ser deve ser apostilada e registrada nos registros escolares dos alunos que as realizarem e nos respectivos históricos escolares.

O aluno que tiver interesse deve entrar em contato com o Coordenador de Estágio da Unidade para que este, 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 manual do estágio do SENAI.

7.4.1 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 Técnico em Mecânica 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 somativa:

- **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 reportar-se-á ao definido em Regimento Escolar.

▪ INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E RECURSOS TECNOLÓGICOS

| Descrição | Quantidade |
|---|------------|
| Biblioteca; | 01 |
| Sala de Reprografia (serviço terceirizado); | 01 |
| Sala de Reunião; | 01 |
| Auditório com 150 lugares e palco para teatro | 01 |
| Sala de Coordenação Pedagógica | 01 |
| Sala de Professores | 01 |
| Sala da Gerência; | 01 |
| Sala da Secretaria da Gerência | 01 |
| Sala do Responsável Administrativo | 01 |
| Sala do Responsável Financeiro; | 01 |
| Sala para Secretaria Escolar; | 01 |
| sanitários (4 masculinos e 4 femininos) | 08 |
| sanitário para pessoas com deficiência; | 01 |
| salas de aula; | 15 |
| copa; | 01 |
| bebedouros; | 03 |
| saguão de recepção; | 01 |
| saguão de intervalo das aulas; | 01 |
| Laboratório de Automação industrial; | 01 |
| Laboratório de Metalmecânica; | 01 |
| Laboratórios de Informática; | 06 |
| Laboratório de Informática em Unidade Móvel; | 01 |
| Estacionamento para bicicletas; | 01 |
| Sala para o Processo Relações com o Mercado; | 01 |
| Setor de Atendimento ao Cliente – SAC. | 01 |
| Sala de Desenho | 01 |
| Data Show | 30 |
| Mesa de traçagem | 01 |
| Balcões para instrumentos | 01 |

| | |
|--|----|
| Mesa para desenho | 01 |
| Quadro branco | 01 |
| Relógio comparador | 01 |
| Comparador de diâmetro interno, capacidade 35 a 60mm. | 01 |
| Comparador de diâmetro interno, capacidade 50 a 150mm. | 01 |
| Escantilhão para rosca métrica | 01 |
| Escantilhão para rosca em polegada | 01 |
| Pente de rosca conjugado métrico e polegada | 01 |
| Calibrador de raio | 01 |
| Régua de controle | 01 |
| Termômetro digital -32°C a 180°C | 01 |
| Suporte magnético para relógio comparador/apalpador, | 01 |
| Nível de precisão, para nivelamento de máquinas | 01 |
| Tacômetro foto contato digital | 01 |
| Rugosímetro digital | 01 |
| Goniômetro de precisão | 01 |
| Calibrador traçador de altura 350mm | 01 |
| Torq.c/ relógio escala em kgf / m 50 kgf/m div. De 2kgf/m | 01 |
| Paquímetro Universal capacidade 150/6" mm/pol, com leitura de 0,05mm/ 1/128" | 01 |
| Paquímetro Universal capacidade 150/6" mm/pol, com leitura de 0,02mm/ 1/128" | 01 |
| Paquímetro Digital capacidade 150/6" mm/pol Leitura 0,01mm/.0005" | 01 |
| Paquímetro Digital capacidade 200/8" mm/pol Leitura 0,01mm/.0005" | 01 |
| Micrometro universal de 0 a 25mm | 01 |
| Micrometro universal de 25 a 50 mm | 01 |
| Micrometro universal de 50 a 75 mm | 01 |
| Micrometro universal de 75 a 100 mm | 01 |
| Relógio Apalpador com Ponta de Metal Duro - 0.2mm - Diam.30mm | 01 |
| Estufa para eletrodo capacidade 50 Kg | 01 |
| Bancada para manutenção | 01 |
| Carro de manutenção para mecânico | 01 |
| Bancada para soldagem | 01 |
| Alinhador a Laser de eixos SKF | 01 |
| Alinhador Laser de Polias SKF | 01 |
| Analizador de Vibração Portátil SKF | 01 |
| Kit didático transmissão | 01 |

| Nome do Laboratório: | Laboratório de Mecânica | |
|--|-------------------------|------------|
| Equipamentos e Recursos Tecnológicos | | Quantidade |
| <p>Microscópio metalográfico Trinocular com adaptador para câmera de vídeo Ajuste interpupilar 53mm-75mm , Ajuste de dioptria no ocular. Tubo Inclinado 30 G, com analisador, rotação 360° com pino de trava. Aumento 50x ~ 800X Ocular: WF 10X (18mm). Objetivas de planacromáticas: PL5X/0.12-18.3 , PLL10X/0.25-8.9, PLL20X/0.4-8.7, PLL40X/0.6-3.7, PLL80X/0.8 (R, seco); Platina mecânica com grande área 250x230mm; Movimento 153 X 153mm. Revolver para 5 Objetivas; Focalização: Micrométrico com curso de 0,002mm por divisão.; Macro e Micro conjugado em botões bilaterais; Tensor acoplado e parada automática. Iluminação: Vertical iluminação 6v20w halógena, Ajuste de intensidade , com sistema de polarização.</p> | | 1 |
| <p>Projetor de Perfil Digital Resolução 0,001mm Anteparo goniométrico de 360° Digital, Ø 300 mm Digimes 400.400 Anteparo goniométrico de 360° digital, diâmetro de 300mm com linhas de coordenadas; Iluminação episcópica e diascópica; Mesa de coordenadas de 150x50mm, com resolução de 0,001mm; Transferidor de ângulo com seleção de leitura em graus ou decimal e resolução de 1" ou 0,001°; Objetiva com ampliação de 10x Espelho semi refletor; Curso para focalização de 80mm; 100 posições de memória temporária e 100 permanentes; Impressora acoplada; Exatidão para X e Y: ;4+0,4L) m, sendo L em mm; UNIDADE DE LEITURA DIGITAL INCORPORADA NA LATERAL DO CORPO DO APARELHO, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:-Leitura em milímetros e polegadas-Zero absoluto e incremental-Função de memória, com bateria para preservar as memórias caso houver queda de energia-Medição de distância a partir de 2 pontos coletados-Medição de raios-Medição de linhas-Medição de ângulos-Função de correção eletrônica de posição-Saída RS232 Acessórios opcionais-Objetiva com ampliação de 20x (acompanha espelho semi-refletor) código 400.400-02-Objetiva com ampliação de 50x (acompanha espelho semi-refletor) código 400.400-03-Objetiva com ampliação de 100x (acompanha espelho semi-refletor) código 400.400-04-Sensor de borda código 400.400-11</p> | | 1 |
| <p>Máquina de medição por coordenada. Tecnologias de medição 3D de alta exatidão. • As Máquinas CNC CRYSTA-Apex S500, unem alta exatidão (A partir 1,7µm), Alta velocidade e aceleração e grande variedade de tamanhos disponíveis. • Escalas de ultra-exatidão fabricadas pela Mitutoyo que unidas a estrutura robusta e projetada para alto desempenho proporcionam a melhor relação entre performance x benefício e custo. • Projetada para trabalhar com tecnologia MULTISENSOR sem necessidade de modificações ou retrofit. Sensores de medição por SCANNING CONTÍNUO, LASER, RUGOSIDADE E MEDIÇÃO ÓPTICA podem ser incorporados facilmente a MMC.</p> | | 1 |
| <p>Eletroerosão a fio/ou por penetração. Eletro-erosão a fio CHARMILLES ROBOFIL 240</p> | | 1 |

▪ ACERVO BIBLIOGRÁFICO

| TÍTULO | QTDE. VOLUMES |
|--|---------------|
| CLT Saraiva e constituição Federal - Edição 2008; | 01 |
| CINTRA, Luis F. Lindley; CUNHA, Celso. Nova gramática do português contemporâneo . 3. ed. São Paulo: Nova Fronteira, 2001. | 01 |
| FARACO E MOURA. Para Gostar de Escrever . 13. ed. São Paulo: Ática, 2000. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia Científica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000. | 01 |
| ANTAS, Luiz Mendes. Dicionário de Termos Técnicos: inglêsportuguês . 3. ed. São Paulo: Angelotti, 1980. | 01 |
| MICHAELIS, Michaelis. Dicionário Prático Inglês: InglêsPortuguês/Português- Inglês . São Paulo: Melhoramentos, 2003. | 01 |
| DUBBEL, Heinrich. Manual da construção de máquinas: engenheiro mecânico . 13. ed. São Paulo: Hemus, 1974. 1026 p. (v. 2, TOMO II) ISBN 8526902706 | 01 |
| FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais . São Paulo: Blucher, 1970. 751 p. ISBN 9788521202578 | 01 |
| SENAI. Informações tecnológicas: mecânica. 11. ed. Porto Alegre: SENAI-RS, 2005. 267 p. | 01 |
| DUBBEL, Heinrich. Manual da construção de máquinas: engenheiro mecânico . 13. ed. São Paulo: Hemus, 1974. 929 p. (v. 1, TOMO I) ISBN 8526902706 | 01 |
| CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica . 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1986. 266 p. (v. 1) ISBN 9780074500899 | 01 |
| CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica . 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1986. 315 p. (v. 2) ISBN 9780074500899 | 01 |
| CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica . 2. ed. São Paulo: 01 Plano de Curso FP.EP.18.03 Revisão 0 20/08/2014 Página 51 de 54 Pearson Education do Brasil, 1986. 388 p. (v. 3) ISBN 9780074500899 | 01 |
| Revistas: Você RH, Você S/A. | assinatura |

▪ RECURSOS HUMANOS

| NOME | FORMAÇÃO ESCOLAR | FUNÇÃO | UNIDADES CURRICULARES |
|----------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|
| Maria Francilene de Alencar Lima | Licenciatura em Pedagogia / Especialista em Gestão e Supervisão Escolar | Coordenadora Pedagógica | N/A |
| Evandro Rodrigues Lima | Licenciatura em Letras, Pós-Graduação em Administração Escolar e MBA em Gestão Empresarial | Gerente | N/A |
| Murillo Gomes Carvalho | Graduando em Administração | Monitor | N/A |

| Marcos Nunes da Silva | Licenciatura em Pedagogia | Agente de Educação | N/A |
|---------------------------|---|--------------------|---|
| Ademir Vieira de Oliveira | Técnico em Mecânica Técnico em Segurança do trabalho | Instrutor | Introdução a Indústria 4.0 Sustentabilidade nos processos industriais PROCESSOS BÁSICOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA, FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA, PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO, PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA |
| Rafael George dos Santos | Técnico em Eletrotécnica | Instrutor | OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO MECÂNICA, INTRODUÇÃO A CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS, PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO MECÂNICA APLICADA, DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO MECÂNICA, METODOLOGIA DE PROJETOS, PROJETO DE INOVAÇÃO EM MECÂNICA |

▪ 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 Mecânica”**, 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 Mecânica”** quando comprovar junto à secretaria escolar da Unidade o atendimento a esse requisito.

Será conferido o certificado de **Técnico em Mecânica** ao aluno que concluir o curso com aproveitamento satisfatório em todas as unidades curriculares e realizar a prática profissional curricular na empresa.

▪ RECURSOS FINANCEIROS

Para implantação do curso “**Técnico em Mecânica**”, os recursos financeiros previstos para custear os investimentos necessários para o funcionamento do curso são suficientes.

Os recursos financeiros para custeio e investimentos estão previstos no orçamento do Departamento Regional do Tocantins.

▪ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Itinerário Nacional de Educação Profissional da área da Metalmeccânica-Mecânica Versão 2021.0

10. CONTROLE DE RESOLUÇÕES

| RESOLUÇÃO | FINALIDADE |
|-----------|--|
| 35/2018 | Curso já autorizado para Araguaína. Foi realizada atualização da matriz curricular do curso para versão 2020 do itinerário |
| | |
| | |

11. CONTROLE DE REVISÕES

| REVISÃO | DATA | NATUREZA DA ALTERAÇÃO |
|---------|------------|--|
| 1 | 10/11/2021 | Atualização da matriz curricular com o itinerário da área de Metalmeccânica. Matriz Curricular: TEC.003.2 |
| | | |
| | | |