

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÔNICA

Departamento Regional de Pernambuco



METALMECÂNICA - MECÂNICA



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

PELO FUTURO DO TRABALHO

Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco

Presidente

Ricardo Essinger

Departamento Regional do SENAI Pernambuco

Diretor Regional

Camila Brito Tavares Barreto

Gerente de Educação

Tatyana Gugelmin

TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

HISTÓRICO DE REVISÃO			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	REVISADO POR
01	29/02/2024	Emissão Inicial	Vanessa de Mendonça Pedrosa

APROVADO POR:	VALIDADO POR:
Conselho Regional do SENAI-PE	Tatyana Gugelmin

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL**DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO**

Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539 – Santo Amaro

Recife/PE – CEP: 50.100-000

Habilitação:	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM ELETROMECÂNICA
Eixo Tecnológico	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS
CBO:	3003-05
Carga Horária:	1400horas
Prazo de Validade do Curso:	05 (cinco) anos, a partir da data de resolução de autorização de funcionamento do curso.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO

Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539 – Santo Amaro

Recife/PE – CEP: 50.100-000

Sumário

1. Justificativa e Objetivos	6
2. Requisitos e Formas de Acesso ao Curso	9
3. Perfil Profissional de Conclusão	10
3.3 Descrição das Funções	11
4. Organização Curricular	20
4.1. Referências legais e abordagem metodológica	20
4.3 Desenho Curricular	22
4.4. Itinerário Formativo	23
4.6. Controle de Frequência	23
4.7. Descrição das Unidades Curriculares – Ementas	23
4.7.1 Módulo Básico	24
5. Acessibilidade	152
6. Critérios e Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem	153
7. Critérios de Aproveitamento e Procedimentos de Avaliação de Competências Profissionais anteriormente desenvolvidas	154
8. Instalações, Equipamentos, Recursos Tecnológicos e Biblioteca	155
9. Recursos Humanos	162
9.1 Equipe Gestora	162
9.2 Equipe Docente	163
10. Certificados e Diplomas	165
11. Referências Bibliográficas	166

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		6 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

1. Justificativa e Objetivos

1.1. Justificativa

Desde o início, a área eletromecânica tem assumido uma posição de destaque no processo de industrialização brasileiro, como um sistema de base para a adequada implantação e funcionamento de plantas industriais. E essa área tem evoluído passo a passo com o desenvolvimento tecnológico e industrial, marcado por mudanças profundas e céleres, ocorridas sob a influência das inovações tecnológicas, que vão da moderna logística de distribuição dos produtos e serviços até as modernas tecnologias organizacionais e de gestão.

É, portanto, uma área tradicional, mas em constante mudança. Diante disso, a indústria brasileira apresenta nítida necessidade de profissionais completos, ou seja, qualificados para operar não só as novas tecnologias, mas também as que ainda se mantêm nos sistemas produtivos.

E essa necessidade cresce, sobretudo, em Pernambuco, uma vez que ações governamentais nos últimos anos sinalizaram grandes investimentos e incentivos fiscais e levaram o estado a um processo de retomada do crescimento industrial. Dados apontam um PIB industrial de R\$ 26,8 bilhões, segundo maior do Nordeste. Nesse cenário, a indústria responde por 20% da economia de Pernambuco, emprega mais de 294 mil trabalhadores e é responsável por 18,6% do emprego formal do estado (CONDEPE/FIDEM 2017). E os números seguem relevantes: 58% do percentual de empresas do estado pertence à indústria. Essa fração está distribuída da seguinte forma: 2% com pequenas, 31,3% com médias e 13,5% com grandes empresas. E mais: 15,9% pertencem à indústria de transformação, ou seja, aos segmentos de metalurgia, mecânica, elétrica, alimentos e bebidas, entre outros (SEBRAE, 2017).

Empresas de pequeno, médio e grande porte demandam serviços em controle e automação industrial, fato que pode ser facilmente percebido através dos processos industriais de importantes empresas que já estão instaladas no estado com a implantação do Suape Global e já foram atraídas por 20 empresas ligadas ao segmento de petróleo, gás, offshore e naval, totalizando investimentos da ordem de US\$ 1,82 bilhão e gerando mais de 22 mil empregos diretos (SUAPE, 2016).

Nesse sentido, ressaltamos os investimentos na Região Norte do estado de Pernambuco, com a instalação da Fábrica da JEEP no município de Goiana. O complexo polo automotivo é composto pela fábrica, parque de fornecedores, centro de treinamento, centro de pesquisa e desenvolvimento, pista de testes e campo de provas. A concentração de todos esses processos produtivos em um mesmo parque industrial possibilitará o aumento da eficiência na linha de montagem. A fábrica é totalmente automatizada e sua capacidade de produção atinge cerca de 300mil carro/ano.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 7 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Levando em consideração essas mudanças no ecossistema e a importância da economia da Região Nordeste e do estado de Pernambuco, o SENAI reafirma a necessidade, cada vez mais iminente, da qualificação de pessoas para atuação na área de eletromecânica, que envolve conhecimentos de eletrotécnica, eletrônica, informática e mecânica. Essa gama de conhecimentos proporcionará articular de forma interdisciplinar sistemas de controle, sistemas eletroeletrônicos, sistemas mecânicos e sistemas computacionais, para que o profissional possa contribuir de forma efetiva para os novos arranjos produtivos e a automatização dos processos.

O técnico em eletromecânica, portanto, viabilizará uma maior velocidade nas ações das plantas industriais e uma redução nos custos operacionais. Para isso, fará uso de tecnologias como: comando numérico computadorizado (CNC); desenho auxiliado por computador (CAD); manufatura auxiliada por computador (CAM); interface homem-máquina; entre outras.

O SENAI acredita que este Plano de Curso está sintonizado com a necessidade da nossa indústria e com as demandas sociais e ambientais, na medida em que não apenas desenvolve competências e possibilita aos pernambucanos credenciais para vagas em novos empreendimentos, empresas e/ou indústrias já instaladas, mas também uma visão de mundo holística com o potencial empreendedor e socioambiental – tudo pela via da capacitação profissional e com a marca consolidada do SENAI-Pernambuco.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		8 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Formar um profissional crítico-reflexivo dotado de uma ampla compreensão dos processos tecnológicos que envolvem os sistemas eletromecânicos, subsidiado pelos fundamentos científicos correspondentes ao Técnico em Eletromecânica, atendendo as normas e padrões técnicos de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, contribuindo para a elevação da competitividade da indústria.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Atuar no planejamento da manutenção de equipamentos e sistemas eletromecânicos
- Realizar procedimentos de manutenção de equipamentos eletromecânicos;
- Participar na elaboração de projetos de componentes e sistemas eletromecânicos
- Desenvolver uma postura de iniciativa, liderança, polivalência, trabalho em equipe e espírito empreendedor;
- Aplicar senso crítico, de modo que compreenda o contexto social, econômico e político no qual se encontra, desenvolvendo assim, uma formação técnica-humanista para atuar como Técnico em Eletromecânica;
- Atuar na resolução de problemas não só rotineiros, mas também inusitados em seu campo de atuação profissional;
- Atender as normas e padrões técnicos de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, em sua atuação como profissional da área de eletromecânica.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		9 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

2. Requisitos e Formas de Acesso ao Curso

2.1 Requisitos

- Jovens que se encontrem na faixa etária preconizada na Consolidação das Leis do Trabalho – CLT – e nas Leis 10.097/2000 e 11.788/2008 para possível inserção em programa de aprendizagem e estágio. Atende-se, também, com a oferta desse programa (jovens aprendizes), ao dispositivo regimental do SENAI. Configura-se para este público a forma de articulação concomitante, de acordo com a Lei 11.741, de 16 de julho de 2008, que alterou dispositivos da Lei 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e a Resolução CNE/CP Nº.1 DE 05 DE Janeiro de 2021 (BRASIL, 2021).
- Jovens que buscam profissionalização técnica de nível médio e que estejam cursando o Ensino Médio, configurando-se, assim, a forma de articulação concomitante.
- Candidatos que concluíram o Ensino Médio e buscam inserção ou evolução no mundo do trabalho por meio de qualificação técnica e habilitação profissional. Configura-se, assim, a modalidade subsequente, de acordo a Lei 11.741/2008, que alterou dispositivos da Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Resolução CNE/CP Nº.1 DE 05 DE Janeiro de 2021 (BRASIL, 2021), que define as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional gerais e tecnológica.
- Transferência de estudantes oriundos de outras instituições de educação profissional, mediante a existência de vagas, salvo nos casos determinados por lei, respeitando-se as competências adquiridas na instituição de origem.
- Outras formas previstas em legislação vigente.

2.2 Forma de acesso

O acesso ao Curso Técnico se dará mediante inscrições e, frente à demanda apresentada, as escolas planejam a formação das turmas e definem em seguida o início das aulas.

As inscrições para os cursos serão realizadas nas épocas previstas em calendário escolar.

Os inscritos serão convocados à matrícula até o limite de vagas existentes para a composição da turma e o ingresso do aluno será no primeiro módulo.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		10 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

3. Perfil Profissional de Conclusão

Competência Geral

Apoiar a gestão da montagem e da manutenção de sistemas mecânicos, elétricos e automatizados e atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Perfil Profissional

O Técnico em Eletromecânica será habilitado para:

- Planejar, controlar e executar a instalação, a manutenção e a entrega técnica de máquinas e equipamentos eletromecânicos industriais, considerando as normas, os padrões e os requisitos técnicos de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- Elaborar projetos de produtos relacionados a máquinas e equipamentos eletromecânicos especificando materiais para construção mecânica e elétrica por meio de técnicas de usinagem e soldagem.
- Realizar inspeção visual, dimensional e testes em sistemas, instrumentos, equipamentos eletromecânicos, pneumáticos e hidráulicos de máquinas.
- Reconhecer tecnologias inovadoras presentes no segmento visando a atender às transformações digitais na sociedade.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		11 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

3.3 Descrição das Funções

Função 1	
Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	
Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> • Planejar a manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a criticidade das anomalias das máquinas e equipamentos • Considerando o histórico de manutenções da máquina e/ou equipamento • Considerando o custo-benefício da ação de manutenção requerida • Considerando as especificações do fabricante • Considerando o tipo de manutenção a ser realizada • Atendendo os padrões, normas e procedimentos da empresa • Estabelecendo os requisitos, períodos e condições para a realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante • Elaborando o cronograma de manutenção em conformidade com a criticidade e disponibilidade do equipamento no processo produtivo e a disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais • Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção • Considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente

- Orientar a manutenção de sistemas mecânicos

- Dimensionando os recursos humanos e o uso dos materiais, máquinas, ferramentas e equipamentos requeridos pela natureza da manutenção a ser executada
- Controlando as ações de reparação de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes
- Controlando as ações de produção de peças de reposição com base nas características originais do projeto ou especificações da engenharia
- Controlando as ações de substituição de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes
- Controlando as lubrificações realizadas pelos operadores
- Realizando as inspeções e avaliações necessárias
- Testando o funcionamento das máquinas e equipamentos com base nas referências técnicas pertinentes
- Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos
- Controlando a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos
- Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na manutenção
- Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo

- Orientar a manutenção de sistemas elétricos

- Diagnosticando falhas, defeitos e suas possíveis causas
- Considerando as indicações e especificações da documentação técnica
- Empregando as técnicas de gestão da manutenção pertinentes

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 13 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as técnicas e procedimentos de execução da manutenção • Realizando os testes funcionais do sistema elétrico com referência nas especificações do projeto e normas • Atendendo os requisitos e normas de segurança aplicáveis ao processo de manutenção em questão • Controlando as ações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos
<ul style="list-style-type: none"> • Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborando o memorial descritivo / histórico / relatório de manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa • Estimando a vida útil da máquina/equipamento a partir dos parâmetros do fabricante, análises diagnósticas e histórico das manutenções

Função 2	
Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	
Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> • Organizar o processo produtivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as características do projeto • Estabelecendo a sequência de operações a serem executadas com base nas características do projeto • Estabelecendo os parâmetros técnicos para as diferentes etapas do processo de montagem • Estabelecendo o cronograma de trabalho com base na complexidade dos processos e na disponibilidade dos recursos humanos,

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		14 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	<p>materiais, tecnológicos e logísticos demandados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo de montagem em questão • Estabelecendo os parâmetros técnicos para os diferentes processos de fabricação e demandados
<ul style="list-style-type: none"> • Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as especificações técnicas do projeto • Considerando as características e as variáveis do processo de fabricação em execução • Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto • Realizando os testes e ensaios de validação e funcionalidade e, se for o caso, os ajustes finais em conformidade com os padrões e requisitos técnicos estabelecidos no projeto • Orientando as equipes com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos • Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo
<ul style="list-style-type: none"> • Orientar a montagem de sistemas mecânicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe • Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa • Controlando o comissionamento dos sistemas mecânicos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		15 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	<ul style="list-style-type: none"> Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem
<ul style="list-style-type: none"> Orientar a montagem de sistemas elétricos 	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa Controlando o comissionamento dos sistemas elétricos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem

Função 3	
Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	
Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> Realizar avaliações diagnósticas de sistemas automatizados 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as informações dos clientes, operadores da máquina e/ou equipamento e histórico de manutenção Verificando a coerência e/ou a conformidade das informações recebidas com o real estado do sistema automatizado Realizando testes e medições com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e/ou pneumáticos contidos nos manuais dos fabricantes ou documentos correlatos Decidindo sobre a necessidade e, se for o caso, sobre o tipo de intervenção a ser realizada

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 16 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

<ul style="list-style-type: none"> • Orientar a reparação de automatizados de máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecendo o perfil dos recursos humanos e o tipo de recursos materiais necessários à reparação do sistema automatizado em questão • Prestando suporte à execução das ações de reparação e/ou de substituição de peças ou componentes do sistema automatizado em questão • Realizando inspeções e avaliações quanto à adequação técnica dos serviços de reparação executados • Testando o funcionamento dos sistemas reparados com base nas referências técnicas pertinentes • Determinando a realização de ajustes, regulagens e novas configurações, quando necessário, inclusive do diagrama • Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na reparação • Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo
<ul style="list-style-type: none"> • Acessar controladores lógico-programáveis de máquinas e equipamentos via IHM 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando os requisitos técnicos e funcionalidade dos CLPs • Rastreamento possíveis falhas nos sistemas mecânicos dos equipamentos • Atendendo as indicações do fabricante • Observando as entradas e saídas dos sinais elétricos

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		17 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Função 4

Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as necessidades do cliente e do mercado Realizando, em conjunto com a equipe, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto Estabelecendo as fases de desenvolvimento e as áreas de gerenciamento do projeto com base nas suas características e especificações técnicas pertinentes Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto Elaborando a documentação técnica de sua competência em conformidade com os padrões e normas pertinentes
<ul style="list-style-type: none"> Apoiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais, componentes e tecnologias aplicáveis ao projeto 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a aplicação dos materiais, componentes e tecnologias Prestando informações técnicas que impactam o projeto Sugerindo processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com o projeto Detalhando tecnicamente os elementos do projeto Elaborando desenhos técnicos relativos ao projeto Simulando, em software específico, o funcionamento dos sistemas

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		18 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto
<ul style="list-style-type: none"> Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando o contexto de utilização das máquinas e equipamentos Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos do cliente Especificando os componentes que constituem os sistemas de automação com base nos esforços a que serão submetidas as máquinas e equipamentos Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos Realizando testes de funcionamento dos sistemas de automação com base nas normas técnicas e características das máquinas e equipamentos Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas
<ul style="list-style-type: none"> Construir protótipos de projetos eletromecânicos 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as especificações técnicas do projeto Produzindo componentes de conjuntos com base nas especificações do projeto Utilizando recursos e tecnologias disponíveis no mercado Montando os conjuntos com base nas especificações do projeto Testando o funcionamento dos sistemas

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 19 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas • Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		20 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

4. Organização Curricular

4.1. Referências legais e abordagem metodológica

Do ponto de vista legal, este programa reger-se-á pelo que preconizam a Lei Federal 9394/96 (BRASIL, 1996) de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as alterações introduzidas pela Lei 11.741/2008 (BRASIL, 2008), a Resolução CNE/CEB 06/12 (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2012), que define as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos do Ministério de Educação – MEC, (CNCT/MEC, 2023) e Resolução do Conselho Regional do SENAI Pernambuco nº 11/2015 aprova o novo regulamento da integração do SENAI ao Sistema Federal de Ensino, revoga a Resolução de 14/2013 e o regulamento aprovado por este ato e dá outras providências.

Do ponto de vista metodológico, alguns princípios orientarão o desenvolvimento curricular. Destaca-se a interdisciplinaridade que, entre outros mecanismos, utilizará a metodologia de desenvolvimento de projetos, para os quais concorrem conhecimentos das diversas unidades curriculares do curso. Tais projetos devem funcionar como eixos integradores que estimulem a visão global do conhecimento e o diálogo entre diferentes campos do saber.

Outro princípio é a contextualização, significando abordagem de conteúdos/atividades, através da vinculação entre as experiências de vida do aluno, o mundo do trabalho e outros diferentes aspectos da vida em sociedade.

Destaca-se, também, o tratamento transversal de temas que, por seu significado e relevância para a formação do aluno, devem permear o desenvolvimento curricular, sem que se torne necessário emprestar-lhes o status de unidade curricular. Entre tais temas, como: saúde, educação ambiental, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, temas locais.

O eixo metodológico norteador das ações docentes e discentes é pautado nas estratégias de aprendizagem desafiadoras, que promovem a reflexão e a tomada de decisão por parte dos Alunos, na busca de soluções para os desafios estabelecidos no percurso formativo cujo conteúdo central focaliza situações-problema reais ou simuladas, estudos de caso, projetos, pesquisas aplicadas e projetos integradores. Tais situações são, por sua natureza, mobilizadoras de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que estimulem a geração de ideias e aplicações de base científica, técnicas e tecnológicas que favorecem a aproximação da formação com o mundo do trabalho e as demandas de uma sociedade em transformação.

A estratégia de ensino é fundamental para a promoção de aprendizagens significativas, contextualizadas e motivadoras. Nesse sentido, serão utilizadas atividades concretas (exposição dialogada, atividades práticas, trabalho em grupo, dinâmica de grupo, visita técnica, ensaio

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		21 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

tecnológico, workshop, seminário, painel temático, gameficação, sala de aula invertida, design thinking) que contribuam para o desenvolvimento de capacidades e apropriação de conhecimentos, empregando distintas estratégias de ensino, as quais manterão estreita relação com a estratégia desafiadora definida na situação de aprendizagem, tendo em vista as condições de espaço, tempo e recursos.

Outra estratégia de ensino é a Educação a Distância que possibilita a autoaprendizagem com a mediação de recursos didáticos digitais e estratégias sistematicamente organizadas, propiciando aos educandos condições de gerir seus conhecimentos. Como na educação presencial, a educação a distância se desenvolve com a ação de três elementos: o professor/tutor, o estudante e a interação criada entre eles. Considerando a separação física e temporal entre quem aprende e quem ensina, característica da educação a distância, a interação professor/tutor-estudante ocorre de forma mediada, por meio de tecnologias de informação e comunicação.

Nos termos da Resolução CNE/CP Nº.1 DE 05 DE Janeiro de 2021 (BRASIL, 2021), que Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, pode prever carga horária na modalidade a distância, até o limite indicado no CNCT (o plano de curso técnico, presencial, pode prever atividades não presenciais até o limite de 20% da carga horária total do curso, “desde que haja suporte tecnológico e seja garantido o atendimento por docentes e tutores”.)

As unidades curriculares ofertadas na forma não presencial serão desenvolvidas no Ambiente Virtual de Aprendizagem do SENAI, com materiais on-line, em formato multimídia (vídeo, simulação, animação, texto, ilustração etc.), com interação por meio de tecnologias digitais, utilizando variadas estratégias de aprendizagem e avaliação.

Os recursos didáticos para as atividades incluem simuladores e livros didáticos on-line que cobrem os itens de conhecimentos elencados para a Unidade Curricular do Curso, criados a partir de situações de aprendizagem e produzidos para acesso via web.

A interação entre professor/tutor e estudantes, entre estudantes e entre a monitoria e o suporte técnico será por meio de ferramentas de comunicação síncronas (chat, web conferência, telefone) e ferramentas de comunicação assíncrona (fóruns de discussão, correio eletrônico, salas de bate-papo), disponibilizadas no próprio Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		22 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

4.3 Desenho Curricular

Habilitação Profissional: Técnico em Eletromecânica

Módulos	Unidades Curriculares	Carga Horária Total	Carga Horária Presencial	Carga Horária EAD	Carga Horária por módulo
Introdutório	Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	40	0	40*	344h
	Fundamentos da Tecnologia Mecânica	176	176	0	
	Saúde e Segurança no Trabalho	12	0	12*	
	Introdução à Fabricação Mecânica	40	40	0	
	Introdução a Qualidade e Produtividade	16	0	16*	
	Fundamentos da Eletricidade Industrial	60	60	0	
Específico I	Organização da Produção Mecânica	64	64	0	424h
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	12	0	12*	
	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	16	16	0	
	Montagem de Sistemas Mecânicos	80	80	0	
	Sustentabilidade nos processos industriais	8	0	8*	
	Montagem de Sistemas Elétricos	80	80	0	
	Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem	140	140	0	
	Introdução a Indústria 4.0	24	0	24*	
Específico II	Prototipagem de Negócios Inovadores	24	24	0	352h
	Modelagem de Projetos de Inovação	20	20	0	
	Planejamento e Controle da Manutenção	52	52	0	
	Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos	160	160	0	
	Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos	96	96	0	
Específico III	Implementação de Negócios Inovadores	20	20	0	280h
	Projeto de Inovação em Eletromecânica	80	80	0	
	Manutenção de Sistemas Automatizados	120	120	0	
	Controladores Lógicos Programáveis	60	60	0	
Total		1400	1288	112	1400h

O curso é composto por carga horária 92% presencial e 8% EAD.

*Unidades Curriculares transversais as demais UCs e 100% à distância autoinstrucionais, devendo ser cursada durante o módulo.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		23 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

4.4. Itinerário Formativo

O desenho curricular desta oferta formativa foi elaborado com base no perfil profissional de competências definido pelo Comitê Técnico Setorial para o Técnico em Eletromecânica e nas competências profissionais gerais definidas pelo MEC para o eixo tecnológico Controle e Processos Industriais

O currículo está pautado nos princípios da flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização, em consonância com o enfoque de formação para competências. Cabe destacar ainda que a organização curricular proposta prevê módulos Introdutório, Específico I, Específico II e III.

O módulo introdutório não possui terminalidade e visam proporcionar as condições para o adequado aproveitamento do módulo subsequente, sendo, portanto, constituídos pelos fundamentos técnicos e científicos requeridos pelo eixo tecnológico/área profissional em foco.

O(s) módulo(s) específico(s) complementa(m) a formação para qualificação técnica (quando houver) e para a habilitação de Técnico de nível médio em Eletromecânica, possibilitando ao aluno o enriquecimento de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que ensejam o desenvolvimento de competências próprias à função técnica.

4.6. Controle de Frequência

Exigir-se-á do aluno ter 75% de frequência em cada Unidade Curricular do Curso.

4.7. Descrição das Unidades Curriculares – Ementas

Unidade curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo. Cada unidade, ao tempo em que resguarda a sua independência em termos formativos e de avaliação, contribui conjuntamente para o desenvolvimento de capacidades que integram as competências descritas no perfil profissional.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		24 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

4.7.1 Módulos

MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Perfil Profissional: Técnico em Eletromecânica	
Unidade Curricular: Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	
Carga Horária: 40h	
Competência: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente Planejar, Orientar a manutenção de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção.	
Objetivo: Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho. • Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais. • Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria • Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação • Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos da Comunicação <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Emissor; 1.2. Receptor; 1.3. Mensagem; 1.4. Canal; 1.5. Ruído; 1.6. Código; 1.7. Feedback. 2. Níveis de Fala <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Linguagem culta; 2.2. Linguagem técnica <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. Jargão

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		25 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Capacidades Socioemocionais	2.2.2. Características
<ul style="list-style-type: none"> • Envolver-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações pessoais e profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. • Perceber que, em seu ambiente 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. • Acolher 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 em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Textos Técnicos <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Definição 3.2. Tipos e exemplos <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. Relatórios; 3.2.2. Atas; 3.2.3. Memorandos; 3.2.4. Resumos 3.2.5. Parecer Técnico. 3.3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...) 3.4. Interpretação 4. Informática <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Fundamentos de hardware <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1. Identificação de componentes; 4.1.2. Identificação de processadores e periféricos. 4.2. Sistema Operacional <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1. Tipos 4.2.2. Fundamentos e funções; 4.2.3. Barra de ferramentas; 4.2.4. Utilização de periféricos; 4.2.5. Organização de arquivos (Pastas) 4.2.6. Pesquisa de arquivos e diretórios; 4.2.7. Área de trabalho;

4.2.8. Compactação de arquivos;

4.3. Dispositivos mobile

4.3.1. *Smartphones*

4.3.2. *Tablets*

4.3.3. Leitores de livros digitais – *e-readers*

4.3.4. Dispositivos de realidade virtual e aumentada

5. Software de escritório

5.1. Editor de Textos

5.1.1.Tipos;

5.1.2. Formatação;

5.1.3. Configuração de páginas;

5.1.4. Importação de figuras e objetos;

5.1.5. Inserção de tabelas e gráficos;

5.1.6. Arquivamentos;

5.1.7. Controles de exibição;

5.1.8. Correção ortográfica e dicionário;

5.1.9. Quebra de páginas;

5.1.10. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens;

5.1.11. Marcadores e numeradores;

5.1.12. Bordas e sombreamento;

5.1.13. Colunas;

5.1.14. Controle de alterações;

5.1.15. Impressão.

5.2. Editor de Planilhas Eletrônicas

5.2.1. Funções básicas e suas finalidades;

5.2.2. Linhas, colunas e endereços de células;

5.2.3. Formatação de células;

5.2.4. Configuração de páginas;

5.2.5. Inserção de fórmulas básicas;

5.2.6. Classificação e filtro de dados;

5.2.7. Gráficos, quadros e tabelas;

5.2.8. Impressão.

5.3. Editor de Apresentações

5.3.1. Funções básicas e suas finalidades;

5.3.2. Tipos;

5.3.3. Formatação;

5.3.4. Configuração de páginas;

5.3.5. Importação de figuras e objetos;

5.3.6. Inserção de tabelas e gráficos;

5.3.7. Arquivamentos;

5.3.8. Controles de exibição;

5.3.9. Criação de apresentações em slides e vídeos;

5.3.10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos.

6. Internet (*World Wide Web*)

6.1. Políticas de uso;

- 6.2. Navegadores;
- 6.3. Sites de busca;
- 6.4. *Download* e gravação de arquivos;
- 6.5. Ferramentas de comunicação online
 - 6.5.1. Plataformas de comunicação audiovisual
 - 6.5.2. Aplicativos de mensagens e videoconferência
 - 6.5.3. E-mail
 - 6.5.4. Reuniões online: Planejamento, Condução e Documentação
- 6.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
- 6.7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem

- 7. Conteúdos em multimeios**
 - 7.1. Redes sociais profissionais
 - 7.1.1. Perfil
 - 7.1.2. Palavras-chave
 - 7.1.3. Conexões
 - 7.1.4. Publicações
 - 7.1.5. Interações
 - 7.2. *Podcast*
 - 7.2.1. Ferramenta
 - 7.2.2. Conteúdo
 - 7.2.3. Roteiro

7.3. Canal em plataforma de *streaming*

7.3.1. Ferramenta

7.3.2. Conteúdo

7.3.3. Roteiro

7.4. Canvas

7.5. Vídeo

7.5.1. Enquadramento

7.5.2. Iluminação

7.5.3. Fundo

7.5.4. Câmera e áudio

7.5.5. Postura

8. Segurança da Informação

8.1. Definição dos pilares da Segurança da Informação

8.2. Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação

8.3. Tipos de golpes na internet

8.4. Contas e Senhas

8.5. Navegação segura na internet;

8.6. *Backup*;

8.7. Códigos maliciosos (*Malware*)

9. Comunicação em equipes de trabalho

9.1. Dinâmica do trabalho em equipe

9.2. Busca de consenso

9.3. Gestão de Conflitos

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	<p style="text-align: center;">PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO</p>	PÁGINA	
		30 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

ALVES, William Pereira. **Sistemas operacionais**. São Paulo: Érica, 2014.
 FERREIRA, Armindo Ribeiro Ferreira. **Comunicação e aprendizagem**: mecanismos, ferramentas e comunidades digitais. São Paulo: Érica, 2014.
 HINTZBERGEN, Jule et al. **Fundamentos de segurança da informação**: com base na ISO 27001 e na ISO 27002. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

Bibliografia Complementar

GARCIA, Lara Rocha. **Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)**: Guia de implantação. São Paulo: Blucher, 2020.
 PATARO, Adriano. **Dominando o excel 2019**. São Paulo: Novatec, 2019.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		31 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: INTRODUTÓRIO

Unidade Curricular: Fundamentos da Tecnologia Mecânica

Carga Horária: 176h

Unidade de Competência

UC1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

UC2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

UC3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

UC4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, 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 Eletromecânica, especialmente quanto aos fundamentos técnicos e científicos relacionados 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

CONTEÚDO FORMATIVO

Fundamentos Técnicos Científicos	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar situações de risco e equipamentos de proteção a serem utilizados em ambientes industriais • 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 	<p>Matemática Aplicada à Mecânica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Números decimais • Números fracionários • Potenciação • Radiciação • Prefixos gregos (notação científica e de engenharia) • Equação de 1º Grau • Razão e proporção (regra de três, porcentagem e razão inversa)

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		32 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

<p>construção e manutenção mecânica, suas características básicas, propriedades e aplicações</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Aplicar os fundamentos matemáticos na resolução de problemas (área, volume, números inteiros, regras de três,) <p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <p>Capacidades Metodológicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Funções exponenciais • Relações trigonométricas (seno, cosseno, tangente) • Figuras geométricas: área, volume, retas, prismas regulares <p>Física Aplicada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandezas físicas • Conversão de unidades • Torque • Vetores • Estática • Equilíbrio de forças e momentos • Dilatação <p>Materiais de Construção Mecânica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metais Ferrosos e não ferrosos <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceitos ○ Obtenção ○ Características, propriedades e aplicações ○ Formas comerciais • Não Metais <ul style="list-style-type: none"> ○ Poliméricos (características, propriedades e aplicações) ○ Naturais (características, propriedades e aplicações) ○ Compósitos (características, propriedades e aplicações) ○ Cerâmicos (características, propriedades e aplicações) <p>Elementos de Máquinas (conceitos e aplicações)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor
- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho

Capacidades Organizativas

- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho
- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade

Capacidades Sociais

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais
- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas

- Elementos de Fixação
 - Parafusos e porcas (tipos de parafusos e porcas, tipos de rosca, perfil do filete, sentido de direção, nomenclatura da rosca, tabelas de roscas)
 - Rebites
 - Arruelas
 - Grampos
 - Pinos
 - Contrapinos ou Cupilhas
 - Anéis Elásticos
- Elementos de Apoio
 - Mancais: Deslizamento e Rolamento Guias
 - Elementos de transmissão
 - Polias e correias
 - Engrenagens
 - Rodas de Atrito
 - Correntes e rodas dentadas
 - Cames
 - Acoplamentos
 - Cabos
 - Eixos e Árvores
 - Roscas para transmissão de movimento
 - Chavetas
- Elementos de Vedação
 - Vedantes Químicos
 - Juntas
- Gaxetas
 - Selos Mecânicos

- Anéis de Vedação
- Retentores
- Elementos Elásticos
 - Molas Helicoidais
 - Molas Planas
- Elementos de Elevação e Transporte
 - Cabos de aço
 - Cintas de içamento

Metrologia

- Conceito, histórico e aplicação
- Normas técnicas básicas para metrologia
- Unidades de medidas e conversões
- Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos
 - Régua graduada
 - Régua de controle
 - Trena
 - Esquadro
 - Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa)
 - Paquímetros
 - Traçador de altura
 - Mesa de desempenho
 - Micrômetros Internos e Externos
 - Relógio comparador
 - Relógio apalpador
 - Goniômetro / Transferidor de Grau
 - Bloco Padrão

- Mesa de Seno
- Rugosímetro
- Máquina de medição por coordenadas
- Súbito (comparador de diâmetros internos)
- Tolerâncias dimensionais / geométricas

Desenho Técnico Mecânico (manual e software)

- Introdução ao desenho técnico
 - Importância
 - Instrumentos
 - Linhas
 - Caligrafia
 - Formatos de papeis, dobras, margens e legendas
 - Normas aplicadas ao desenho técnico
- Projeções ortogonais
 - Projeções em 1º e 3º diedros
 - Vistas essenciais
 - Supressão de vistas
 - Vista auxiliar
 - Vista auxiliar simplificada
 - Rotação de detalhes oblíquos
- Cotagem
 - Regras de Cotagem
 - Representação das cotas
 - Símbolos e convenções
 - Cotagem de detalhes
- Escalas
 - Escala natural

- Escala de ampliação
- Escala de redução
- Tolerância dimensional / geométrica
 - Representação
 - Sistemas de tolerância ISO
- Estados de superfície
 - Simbologia de acabamento superficial
- Representação em corte
 - Hachuras
 - Linhas de corte
 - Corte parcial
 - Meio corte
 - Corte total
 - Omissão de corte
 - Seções
 - Rupturas
- Perspectivas
 - Perspectiva isométrica
 - Perspectiva cavaleira
- Desenhos técnicos mecânicos
 - Tolerâncias de forma e posição
 - Vista explodida
 - Elementos de máquinas
 - Desenho de conjunto
 - Simbologia de solda
 - Desenho Assistido por Computador (introdução)

Qualidade

- Conceito
 - Normas e procedimentos aplicáveis à mecânica
 - Ferramentas básicas da qualidade

Saúde e Segurança

- Acidentes do trabalho: tipos, características e prevenção
 - Ato inseguro
 - Condição insegura
 - EPI e EPC
 - Agentes agressores à saúde
 - Riscos em eletricidade (choques elétricos)
 - Riscos em movimentação e transporte
 - Sinalização de segurança
 - Ergonomia: posturas na execução de operações de produção
 - Primeiros socorros: responsabilidades, permissões e não permissões, encaminhamentos/providências

Meio Ambiente

- Resíduos: tipos, segregação, descarte/destinação
- Impactos ambientais gerados por resíduos descartados de forma inadequada

Conceitos de organização e disciplina no trabalho

- Tempo
- Compromisso
- Atividades

Qualidade

- Conceito
- Aplicação

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 38 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

	Qualidade Total – Conceitos <ul style="list-style-type: none"> • Eficiência • Eficácia • Melhoria Contínua Ferramentas Qualidade <ul style="list-style-type: none"> • 5S (10S) • 5 Porquês • 5W2H • Brainstorming
Bibliografia Básica	
<p>GUESSER, Wilson Luiz. Propriedades mecânicas dos ferros fundidos. São Paulo: Blucher, 2009.</p> <p>LIRA, Francisco Adval de. Metrologia na indústria. 9. ed., rev. e atual. São Paulo: Érica, 2013.</p> <p>ASHBY, M. F. Seleção de materiais no projeto mecânico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.</p> <p>ROMEIRO FILHO, Eduardo. Sistemas integrados de manufatura: para gerentes, engenheiros e designers. São Paulo: Atlas, 2015.</p>	
Bibliografia Complementar	
<p>SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. Aços e ligas especiais. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2010.</p> <p>GONÇALVES JR., Armando Albertazzi; SOUSA, André Roberto de. Fundamentos de metrologia científica e industrial. Barueri, SP: Manole, 2008.</p> <p>FISCHER, Ulrich et al. Manual de tecnologia metal mecânica. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.</p>	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 39 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Perfil Profissional: Técnico em Eletromecânica	
Unidade Curricular: Saúde e Segurança no Trabalho	
Carga Horária: 12h	
<p>Competência: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p> <p>Planejar, Orientar a manutenção de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção.</p>	
<p>Objetivo: Desenvolver as capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas as diferentes situações profissionais.</p>	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais. (1) • Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais. (2) • Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria. (3) • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança. (1,2,3) • Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais. (3,4) 	<p>1.Segurança do Trabalho</p> <p>1.1. Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil</p> <p>1.2. Hierarquia das leis</p> <p>1.3. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho</p> <p>1.4. CIPA</p> <p>1.4.1. Definição</p> <p>1.4.2. Objetivo</p> <p>1.5. SESMT</p> <p>1.5.1. Definição</p> <p>1.5.2. Objetivo</p> <p>2.Riscos Ocupacionais</p> <p>2.1. Perigo e risco</p> <p>2.2. Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes</p> <p>3. Mapa de Riscos</p> <p>3.1. Medidas de Controle</p> <p>3.2. Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo</p> <p>4. Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais</p> <p>4.1. Definição</p> <p>4.2. Tipos</p> <p>4.3. Causa:</p> <p>4.4. Imprudência, imperícia e negligência</p> <p>4.5. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes</p> <p>4.6. Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)</p>
Capacidades Socioemocionais	
<ul style="list-style-type: none"> • Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 40 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

	5. CAT 5.1. Definição 5.2. Código de Ética profissional 5.3.O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bibliografia Básica
<p>CAMISASSA, Mara Queiroga. Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 37 comentadas e descomplicadas. 8.ed. São Paulo: Método, 2022.</p> <p>SEGURANÇA e medicina do trabalho. 88 ed. São Paulo: Atlas, 2022.</p> <p>SILVA FILHO, José Augusto da. Segurança do trabalho: gerenciamento de riscos ocupacionais: Gro/Pgr. São Paulo: LTr, 2021.</p>
Bibliografia Complementar
<p>BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. Segurança do trabalho: guia prático e didático. 2.ed. São Paulo: Érica, 2018.</p>

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		41 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: INTRODUTÓRIO

Unidade Curricular: Introdução à Fabricação Mecânica

Carga Horária: 40h

Unidade de Competência

UC1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

UC: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

UC3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

UC4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, 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

CONTEÚDO FORMATIVO

Fundamentos Técnicos Científicos	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Operações Básicas de Fabricação Mecânica (teoria e Demonstração)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torneamento (iniciação) <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos, características e aplicações de tornos mecânicos ○ Ferramentas para torneamento: externas e internas ○ Fixação de peças e ferramentas ○ Acessórios ○ Operações de torneamento

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		42 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

<p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <p>Capacidades Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor • Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho <p>Capacidades Organizativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho • Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade <p>Capacidades Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais • Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fluidos de corte ○ Parâmetros de corte ○ Novas tecnologias • Fresamento (iniciação) <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos, características e aplicações de fresadoras ○ Ferramentas para fresamento ○ Fixação de peças e ferramentas ○ Acessórios ○ Operações de fresamento ○ Parâmetros de corte ○ Novas tecnologias • Furação <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos, características e aplicações de furadeiras ○ Ferramentas para furação ○ Fixação de peças e ferramentas ○ Acessórios ○ Operações de furação ○ Parâmetros de corte ○ Novas tecnologias • Ajustagem <ul style="list-style-type: none"> ○ 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) ○ Operações de ajustagem
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		43 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Afiação de ferramentas ○ Novas tecnologias <p>Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instrumentos Dedicados à Fabricação e à Manutenção Mecânica (noções)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos • Características • Finalidades • Riscos <p>Organização de ambientes de trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Princípios de organização • Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância • Organização do espaço de trabalho • EPI e EPC: Conceitos, funções e uso
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bibliografia Básica

COPPINI, Nivaldo Lemos. **Usinagem enxuta: gestão do processo**. São Paulo: Artliber, 2015.

DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 8. ed. São Paulo: Artliber, 2013.

FITZPATRICK, Michael. **Introdução aos processos de usinagem**. Porto Alegre: AMGH, 2013.

FITZPATRICK, Michael. **Introdução à usinagem com CNC: comando numérico computadorizado**. Porto Alegre: AMGH, 2013.

Bibliografia Complementar

MACHADO, Álisson Rocha et al. **Teoria da usinagem dos materiais**. 2. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2011.

ASHBY, M. F. **Seleção de materiais no projeto mecânico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

NORTON, Roberto L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ROMEIRO FILHO, Eduardo. **Sistemas integrados de manufatura: para gerentes, engenheiros e designers**. São Paulo: Atlas, 2015

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		44 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

MÓDULO INTRODUTÓRIO

Perfil Profissional: Técnico em Eletromecânica

Unidade Curricular: Introdução à Qualidade e Produtividade

Carga Horária: 16h

Competência: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Planejar, Orientar a manutenção de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais. (1) • Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais. (2,3) • Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa. (4) 	<p>1.Qualidade</p> <p>1.1. Definição</p> <p>1.2. Evolução da qualidade</p> <p>2.Princípios da gestão da qualidade</p> <p>2.1. Foco no cliente.</p> <p>2.2. Liderança.</p> <p>2.3. Engajamento das pessoas.</p> <p>2.4. Abordagem de processos.</p> <p>2.5. Tomada de decisão baseado em evidências.</p> <p>2.6. Melhoria.</p> <p>2.7. Gestão de relacionamentos</p>
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	
<ul style="list-style-type: none"> • Envolver-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações pessoais e profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. • Perceber que, em seu ambiente 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. • Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e 	<p>3.Métodos e Ferramentas da Qualidade</p> <p>3.1. Definição e Aplicabilidade</p> <p>3.2. PDCA</p> <p>3.3. MASP</p> <p>3.4. Histograma</p> <p>3.5. Brainstorming</p> <p>3.6. Fluxograma de processos</p> <p>3.7. Diagrama de Pareto.</p> <p>3.8. Diagrama de Ishikawa.</p> <p>3.9 CEP.</p> <p>3.10. 5W2H</p> <p>3.11. Folha de verificação.</p>

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		45 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

<p>inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades, e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces. 	<p>3.12. Diagrama de dispersão.</p> <p>4.Filosofia Lean</p> <p>4.1. Definição e importância</p> <p>4.2. <i>Mindset</i></p> <p>4.3. Pilares</p> <p>4.4. Etapas</p> <p>4.4.1. Preparação</p> <p>4.4.2. Coleta</p> <p>4.4.3 Intervenção</p> <p>4.4.4 Monitoramento</p> <p>4.4.5. Encerramento</p> <p>4.5. Ferramentas</p> <p>4.5.1. Diagrama espaguete</p> <p>4.5.2. Cronoanálise</p> <p>4.5.3. <i>Takt-time</i></p> <p>4.5.4. Cadeia de valores</p> <p>4.5.5. Mapa de fluxo de valor.</p> <p>5.Visão Sistêmica</p> <p>5.1. Conceito</p> <p>5.2. Microcosmo e macrocosmo</p> <p>5.3. Pensamento sistêmico</p> <p>6.Estrutura organizacional</p> <p>6.1. Formal e informal;</p> <p>6.2. Funções e responsabilidades;</p> <p>6.3. Organização das funções, informações e recursos;</p> <p>6.4. Sistema de Comunicação.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bibliografia Básica
<p>ALBERTIN, Marcos; GUERTZENSTEIN, Viviane. Planejamento avançado da qualidade: sistemas de gestão, técnicas e ferramentas. São Paulo: Alta Books, 2018.</p> <p>BERSSANETI, Fernando Tobal Berssaneti; BOUER, Gregório. Qualidade: conceitos e aplicações em produtos, projetos e processos. São Paulo: Blucher, 2013.</p> <p>PALADINI, Edson. Gestão da qualidade: teoria e prática. São Paulo: Érica, 2019.</p>
Bibliografia Complementar
<p>LOBO, Renato Nogueirol. Gestão da qualidade. 2.ed. São Paulo: Érica, 2019.</p> <p>SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Letícia Mirella Fischer. Introdução à gestão da qualidade e produtividade: conceitos, história e ferramentas. São Paulo: InterSaberes, 2016.</p>

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		46 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: INTRODUTÓRIO

Unidade Curricular: Fundamentos da Eletricidade Industrial

Carga Horária: 60h

Unidade de Competência

- UC1:** Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
- UC2:** Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
- UC3:** Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
- UC4:** Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Propiciar a apropriação dos fundamentos técnicos e científicos que embasam e subsidiam o desenvolvimento das competências específicas do Técnico em Eletromecânica, especialmente quanto à montagem e à manutenção de sistemas elétricos e de automação de máquinas e equipamentos industriais

CONTEÚDO FORMATIVO

Fundamentos Técnicos Científicos	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as unidades de medida de grandezas físicas aplicáveis a sistemas elétricos e suas formas de conversão • Reconhecer ferramentas empregadas em serviços de montagem e manutenção de sistemas elétricos • Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso • Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas elétricos de máquinas e equipamentos 	<p>Estrutura da matéria (conceitos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Átomo • Molécula • Cargas elétricas • Condutores e isolantes <p>Grandezas elétricas (conceito, unidade, conversões, instrumentos de medida e símbolos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensão elétrica • Resistência elétrica • Potência elétrica • Corrente elétrica Contínua

- Reconhecer os princípios da análise de circuitos aplicáveis a sistemas elétricos
- Reconhecer os princípios básicos do desenho técnico aplicado a sistemas elétricos

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

Capacidades Metodológicas

- Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor
- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho

Capacidades Organizativas

- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho
- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade

Capacidades Sociais

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais
- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas

- Sentido real e convencional da corrente elétrica
- Amplitude
- Corrente elétrica alternada
 - Frequência
 - Período
 - Amplitude

Lei de OHM

- Primeira lei de Ohm
- Segunda lei de Ohm

Resistores elétricos

- Padrões comerciais (séries comerciais, potência, tipos e tolerâncias)
- Associação série; paralela e mista

Montagem de circuitos elétricos em C.C

- Circuito série
- Circuito paralelo
- Circuito misto

Leis de KIRCHHOFF (fundamentos básicos)

- Primeira Lei de Kirchhoff (lei dos nós)
- Segunda Lei de Kirchhoff (lei das malhas)

Capacitores

- Conceito de Capacitância
- Unidade de medida
- Associação série, paralela e mista
- Simbologia

Magnetismo

- Fenômenos magnéticos naturais (ímã natural)
- Campos magnéticos (noções)
- Lei de atração e repulsão
- Características de materiais magnéticos (ferromagnético, diamagnético, paramagnético)

Eletromagnetismo

- Indução magnética
- Força eletromotriz induzida
- Regra da mão direita para campos eletromagnéticos
- Eletroímã (funcionamento e aplicação)
- Relé eletromecânico (conceito, simbologia, especificações técnicas e aplicações)

Indutores

- Conceito de indutância
- Unidade de medida
- Submúltiplos da unidade de medida
- Associação série, paralela e mista
- Simbologia

Transformador elétrico

- Fenômenos de indução e autoindução
- Aspectos construtivos (Tipos, características, aplicações e aspectos comerciais)
- Funcionamento
- Relação de transformação

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		49 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	Motores e geradores elétricos (conceitos básicos) <ul style="list-style-type: none"> • De corrente contínua (CC) • De corrente alternada (CA) Desenho técnico aplicado à elétrica (interpretação) <ul style="list-style-type: none"> • Simbologia • Desenho de componentes elétricos Ferramentas para montagem e manutenção de sistemas elétricos
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bibliografia Básica

MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios.** 9. ed. São Paulo: Érica, 2011.

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos.** 5. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

FISCHER, Ulrich et al. **Manual de tecnologia metal mecânica.** São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

GUSSOW, Milton. **Eletricidade básica.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Bibliografia Complementar

PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial: PLC: teoria e aplicações: curso básico.** 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011.

GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura.** 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

NORTON, Roberto L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o planejamento e o controle de manutenção.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		50 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO I

Unidade Curricular: Organização da Produção Mecânica

Carga Horária: 64h

Unidades de Competência:

UC2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o planejamento dos processos de produção dedicados à eletromecânica, considerando as características do projeto, as operações e sequência indicados, parâmetros técnicos e cronograma de execução das atividades produtivas

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
2.1 Organizar o processo produtivo	2.1.1 Considerando as características do projeto	<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 	Materiais (propriedades) <ul style="list-style-type: none"> Aços e suas ligas – Características e Aplicações Aço Carbono Aço Inoxidável Ferros Fundidos Nodular Branco Cinzento Maleável Diagrama ferroc carbono Microestruturas (ferrita, perlita, cementita, austenita, martensita e bainita) Não ferrosos
	2.1.2 Estabelecendo a sequência de operações a serem executadas com base nas	<ul style="list-style-type: none"> Definir, com base nas informações do projeto, as fases/etapas a serem consideradas 	

características do projeto	nos processos produtivos	
2.1.3 Estabelecendo o cronograma de trabalho com base na complexidade dos processos e na disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e logísticos demandados	<ul style="list-style-type: none"> Definir as condições de recebimento, movimentação e endereçamento dos materiais previstos no projeto Identificar as variáveis dos processos de produção fabricação, assim como os recursos humanos, materiais, tecnologias disponíveis 	<ul style="list-style-type: none"> Alumínio Cobre Latão Bronze Estanho Não metálicos Polímeros Cerâmicos Compósitos Elastômeros
2.1.4 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo de montagem em questão	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente 	<p>Tratamento de materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> Tratamentos termofísicos (Conceitos, etapas e aplicações) Curvas TTT Têmpera (Austêmpera, martêmpera e Têmpera Sub-Zero) Revenimento Recozimento Normalização Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações) Cementação Nitretação Tratamentos Superficiais (Conceitos, etapas e aplicações) Galvanização
2.1.5 Estabelecendo os parâmetros técnicos para os diferentes processos de	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os diferentes processos de fabricação aplicados à produção de peças e conjuntos de 	

fabricação e demandados

projetos mecânicos, suas características, aplicações e execução

- Reconhecer os parâmetros técnicos que se aplicam aos diferentes processos de fabricação mecânica

- Oxidação negra
- Eletrodeposição (cromagem, zincagem)
- Pintura

Processos de fabricação

- Processos de
- Corte Térmico: tipos, características e aplicações
- Oxicorte
- Corte a laser

Capacidades Metodológicas

- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade
- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional

Capacidades Organizativas

- 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

Capacidades Sociais

- Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade
- Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes

Qualidade

- Sistemas da qualidade
- Normas
- Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento
- Indicadores de desempenho
- Produtividade
- Programas da qualidade

Cálculo de custos na produção

- Classificação e Tipos
- Direto e Indireto
- Fixos e Variáveis
- 5.2 Centros de Custos

Organização industrial

- Organograma
- Setores de fabricação
- Setores de apoio

- Indicadores de desempenho

Planejamento e controle da produção

- Dimensionamento da equipe de trabalho
- Lista de tarefas
- Diagramas de operações
- Elaboração de fluxogramas
- Coordenação de materiais
- Coordenação da execução
- Documentos de trabalho da produção

Equipamentos para movimentação de materiais

- Paleteiras
- Talhas
- Empilhadeira
- Ponte Rolante

Administração de materiais

- Operações de compra
- Controle e homologação de fornecedores
- Classificação de fornecedores

Administração de estoques

- Planejamento, organização e estrutura
- Controle
- Previsão

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		54 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	Leiaute <ul style="list-style-type: none"> • Tipos • Ergonomia • Equipamentos • Conceitos de planejamento, organização e controle do trabalho • A importância da organização do local de trabalho • Comportamento e equipes de trabalho • O homem como ser social • A subjetividade na percepção e no julgamento de ideias e opiniões • O papel das normas de convivência em grupos sociais • A influência do ambiente de trabalho no comportamento • Fatores de satisfação no trabalho
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bibliografia Básica

NORTON, Roberto L. **Projeto de máquinas**: uma abordagem integrada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
NOBREGA, Paulo Roberto Leite, **Manutenção de compressores alternativos e centrífugo**. São Paulo: Synergia, 2011.
SANTOS, Valdir Aparecido dos. **Manual prático da manutenção industrial**. 3. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

Bibliografia Complementar

ASKELAND, Donald R; WRIGHT, Wendelin J. **Ciência e engenharia dos materiais**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
SMITH, William F.; HASHEMI, Javad. **Fundamentos de engenharia e ciência dos materiais**. 5. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2012.
MELCONIAN, Sarkis. **Fundamentos de elementos de máquinas: transmissões, fixações e amortecimento**. São Paulo: Érica, 2015.
GEITNER, Fred K; BLOCH, Heinz P. **Análise e solução de falhas em sistemas mecânicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		55 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Perfil Profissional: Técnico em Eletromecânica	
Unidade Curricular: Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	
Carga Horária: 12h	
Competência: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente Planejar, Orientar a manutenção de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção.	
Objetivo: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto. (1) • Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto. (2) • Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos (1) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projetos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definição 1.2. Tipos 1.3. Características 1.4. Fases <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1. Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes) 1.4.2. Fundamentação 1.4.3. Planejamento 1.4.4. Viabilidade 1.4.5. Execução 1.4.6. Resultados 1.4.7. Apresentação 1.5. Normas técnicas relacionadas a projetos
Capacidades Socioemocionais	
<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. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Métodos de Desenvolvimento de projeto <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Método indutivo 2.2. Método dedutivo 2.3. Método hipotético-dedutivo 2.4. Método dialético 3. Formulação de hipóteses e perguntas <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Argumentação; 3.2. Colaboração; 3.3. Comunicação; 4. Postura Investigativa 5. Estratégias de Resolução de problemas

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 56 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Bibliografia Básica

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2022.
VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2016.
VINHA JUNIOR, Rubens; BRANCO, Renato Henrique Ferreira; LEITE, Dinah Eluze Sales. **Gestão colaborativa de projetos**: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos. São Paulo: Saraiva, 2016.

Bibliografia Complementar

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design thinking**. São Paulo: Bookman, 2011.
BROWN, Tim Brown. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. São Paulo: Alta Books, 2020.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		57 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO I

Perfil Profissional: Técnico em Eletromecânica

Unidade Curricular: CRIATIVIDADE E IDEAÇÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO

Carga Horária: 16h

- Unidade de Competência**
- 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
 - 2 - Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 - 3 - Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
 - 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 de capacidades técnicas e socio emocionais para planejamento da implementação de elementos multimídia para jogos digitais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Elaborar projeto da solução inovadora.	1. Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários).	Analisar as características e transformações que tem impactado mais significativamente, no passado recente e no presente, a área ou segmento tecnológico de seu perfil profissional.	1. Área e Segmento Tecnológico de Interesse alinhado ao perfil profissional <ol style="list-style-type: none"> a. Características b. Transformações históricas e recentes. c. Tendências futuras <ol style="list-style-type: none"> i. Aspectos técnicos e tecnológicos ii. Aspectos sociais iii. Aspectos econômicos iv. Aspectos políticos v. Aspectos ambientais d. Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento. e. Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico <ol style="list-style-type: none"> i. Pesquisas bibliográficas ii. Pesquisas de campo iii. Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado. iv. Pesquisa de anterioridade
Elaborar projeto da solução inovadora.	2. Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou	Identificar tendências futuras da área ou segmento tecnológico de que trata o perfil profissional, considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos,	2. Metodologias e ferramentas de pesquisa bibliográficas e de campo <ol style="list-style-type: none"> a. Para a coleta de dados e informações;

	segmento da sociedade (clientes/usuários).	políticos e ambientais.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	3. Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários).	Definir o problema a ser investigado e sua delimitação a partir dos resultados dos seus estudos progressos e de prospecção da área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade de que trata o perfil profissional.	<ul style="list-style-type: none"> b. Para a sistematização de dados e informações; c. Para análise de dados e informações. <p>3. Ferramentas de ideação para a criação, elaboração e construção de soluções inovadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tipos de ferramentas de ideação: <ul style="list-style-type: none"> i. Mapa de empatia ii. Triz de ideias iii. Crazy 8 iv. Funil de ideias v. Matriz de alinhamento vi. Como poderíamos? vii. Benchmarking viii. Brainstorming/Mural de possibilidades ix. Matriz de prioridades x. Outras ferramentas b. Características c. Funções d. Requisitos de aplicação e. Sessões de ideação colaborativa
Elaborar projeto da solução inovadora.	4. Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários).	Realizar pesquisa de campo com representantes das empresas e/ou da sociedade para a identificação de necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios para investigação e aprofundamento.	<p>4. Plano de desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Previsão e delimitação de resultados parciais esperados b. Definição de resultado final do projeto c. Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado). d. Plano inicial de gerenciamento do projeto <ul style="list-style-type: none"> i. Necessidades dos interessados (stakeholders) ii. Cronograma iii. Escopo do projeto iv. Restrições v. Aquisições vi. Recursos envolvidos vii. Plano de risco e perdas do projeto
Elaborar projeto da solução inovadora.	5. Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários).	Realizar pesquisas bibliográficas, buscando a identificação de necessidades, oportunidades, gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade.	<p>5. Ferramentas para a estruturação e sistematização de informações do projeto:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Metodologias para a elaboração do projeto; b. Tipos de ferramentas: <ul style="list-style-type: none"> i. Formulários ii. Ferramentas de apresentação iii. Planilhas de acompanhamento
Elaborar projeto da solução inovadora.	6. Utilizando as metodologias e ferramentas	Identificar as diferentes metodologias e	

	que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação.	iv. Painéis v. Ferramentas físicas e digitais de gestão c. Documentação para o início do desenvolvimento do projeto.
Elaborar projeto da solução inovadora.	7. Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	Selecionar as metodologias e ferramentas que melhor atendem aos objetivos da pesquisa e realidade estudada.	6. Requisitos da exequibilidade do projeto a. Normas técnicas aplicáveis ao projeto; b. Resoluções c. Regulamentações i. Quanto à viabilidade ii. Quanto às restrições iii. Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança. d. Documentação para o desenvolvimento do projeto: i. Resumos executivos ii. Relatórios
Elaborar projeto da solução inovadora.	8. Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	Aplicar metodologias e ferramentas na coleta, análise e sistematização de dados de pesquisas.	7. Identificação de problemas e necessidades no trabalho
Elaborar projeto da solução inovadora.	9. Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao	Realizar a análise e a sistematização de dados de	

	levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	pesquisas bibliográficas e de campo que consideram necessidades, oportunidades, gargalos e desafios enfrentados por empresas e/ou pela sociedade.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	10. Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de inovação, suas características, funções e requisitos de aplicação.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	11. Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	Aplicar ferramentas de ideação na criação, elaboração e construção de soluções inovadoras para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	12. Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e	Conduzir sessões de ideação colaborativa para inspirar a geração de ideias que visem a encontrar soluções	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECCÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		61 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	alternativas para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	13. Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final a ser alcançado pelo projeto.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	14. Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	Definir, na proposta do projeto, as características, a abrangência, as funções e as necessidades ao desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	15. Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e	Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo,	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		62 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.	aquisições e recursos.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	16. Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto.	Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de elaboração da proposta de projeto.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	17. Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto.	Elaborar os documentos demandados para o início do desenvolvimento o projeto, considerando as referências da metodologia adotada.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	18. Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto.	Interpretar as normas técnicas, as resoluções e regulamentações que tratam da viabilidade, das restrições e das condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança que se aplicam ao projeto de inovação.	
Elaborar projeto da solução inovadora.	19. Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto.	Elaborar documentos (resumos executivos, relatórios, ...) referentes ao desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada.	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		63 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Elaborar projeto da solução inovadora.	20. Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada	Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades do demandante	
Elaborar projeto da solução inovadora.	21. Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada	Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade a ideia a ser apresentada	

Bibliografia Básica
<p>BENASSI, João Luís Guilherme; CONFORTO, Edivandro Carlos Conforto; ARAUJO, Camila de. Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2012. TEIXEIRA, Júlio Monteiro Teixeira. Gestão visual de projetos: utilizando a informação para inovar. São Paulo: Alta Books, 2018.</p> <p>VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2016.</p>
Bibliografia Complementar
<p>BENDER, Willian N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. São Paulo: Penso, 2014.</p> <p>VINHA JUNIOR, Rubens; BRANCO, Renato Henrique Ferreira; LEITE, Dinah Eluze Sales. Gestão colaborativa de projetos: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos. São Paulo: Saraiva, 2016.</p>

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		64 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO I

Unidade Curricular: Montagem de Sistemas Mecânicos

Carga Horária: 80h

Unidades de Competência:

UC2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para montagem e instalações de sistemas mecânicos em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
2 .1 Orientar a montagem de sistemas mecânicos	2.1.1 Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas quanto à sequência de etapas a ser respeitada nos processos de montagem dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos 	Planejamento operacional da montagem de sistemas mecânicos <ul style="list-style-type: none"> Organização do trabalho Metas Definição das etapas de trabalho e fases de execução Pontos críticos Previsão de tempo Previsão de recursos (recursos humanos, listas de materiais, ferramentas, EPI, EPC) Orçamentos (mão de obra, materiais,
	2.1.2 Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar a adequação técnica, o funcionamento, a quantidade e a qualidade de peças e componentes destinados à montagem dos conjuntos mecânicos 	

		<p>das máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes dos componentes a serem montados • Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem dos sistemas, considerando suas características e finalidades • Avaliar a adequação técnica dos serviços de montagem executados • Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas • Interpretar os procedimentos de ajustagem durante e 	<p>serviços de terceiros)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Checklist de máquinas e equipamentos • Ferramentas da qualidade aplicadas ao planejamento e controle da montagem de sistemas mecânicos: Brainstorming; 5W2H; Ciclo PDCA; Kanban • Técnicas de Tagueamento <p>Ferramentas para Montagem de Sistemas Mecânicos: tipos, características e aplicações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas • Manuais • Ferramentas • Pneumáticas • Ferramentas • Hidráulicas • Ferramentas • Elétricas
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>após a montagem dos sistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a eficácia dos ajustes realizados na montagem dos sistemas - Selecionar os instrumentos de medição de acordo com as variáveis a serem medidas 	<p>Documentos técnicos: tipos, características e interpretação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de máquina • Catálogos de fabricantes • Desenho Técnico (interpretação) <ul style="list-style-type: none"> ○ Tolerância dimensional e geométrica (forma e posição) ○ Vista explodida ○ Elementos de máquinas ○ Desenho de conjunto ○ Simbologia de solda ○ Isométrico de tubulação ○ Simbologia de acabamento superficial
	<p>2.1.3 Controlando o comissionamento dos sistemas mecânicos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento dos sistemas mecânicos • Avaliar, por intermédio de inspeção visual, medições e outros testes pertinentes, e com base em informações técnicas (projeto, catálogos, manuais, desenhos), a integridade e o adequado funcionamento dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos • Definir as funções e responsabilidades da equipe no 	<p>Soldagem Aplicada à montagem mecânica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soldagem aplicada a montagem de máquina e equipamentos <ul style="list-style-type: none"> ○ Processos: ○ MIG/MAG, TIG, ○ Eletrodo ○ Revestido,

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 67 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		comissionamento das máquinas e equipamentos <ul style="list-style-type: none"> Avaliar, com base no planejamento, o serviço de comissionamento executado pela equipe 	<ul style="list-style-type: none"> OxiGás e Solda Ponto Procedimentos de segurança aplicados à soldagem em campo
	2.1.4 Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem dos sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos 	<p>Comissionamento</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificação do atendimento às normas técnicas Inspeção visual Diagnóstico de dados da montagem mecânica: tipos, características e aplicação <p>Saúde, segurança e meio ambiente na montagem de sistemas mecânicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Normas Procedimentos
<p>Capacidades Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional <p>Capacidades Organizativas</p> <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 <p>Capacidades Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade 			<p>Iniciativa</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceito Importância e valor Formas de demonstrar iniciativa Consequências favoráveis e desfavoráveis

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 68 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes 	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Bibliografia Básica

NORTON, Roberto L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013
CORRÊA, Henrique Luiz; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

Bibliografia Complementar

ASHBY, M. F. **Seleção de materiais no projeto mecânico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
GEITNER, Fred K; BLOCH, Heinz P. **Análise e solução de falhas em sistemas mecânicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2010.
FISCHER, Ulrich et al. **Manual de tecnologia metal mecânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		69 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

MÓDULO ESPECÍFICO I	
Perfil Profissional: Técnico em Eletromecânica	
Unidade Curricular: Sustentabilidade nos processos industriais	
Carga Horária: 08h	
Competência: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. Planejar, Orientar a manutenção de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção.	
Objetivo: 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	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais (2) • Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais (2) • Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto (2) • Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais (1,2) • Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais (2) • Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização (1,2) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolvimento Sustentável <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Meio Ambiente <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Definição 1.1.2. Relação entre Homem e o meio ambiente 1.2. Recursos Naturais <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. Definição 1.2.2. Renováveis 1.2.3. Não renováveis 1.3. Sustentabilidade <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1. Definição 1.3.2. Pilares 1.3.3. Políticas e Programas 1.4. Produção e consumo inteligente <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1. Uso racional de recursos e fontes de energia 2. Poluição Industrial <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Definição

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		70 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	2.2. Resíduos Industriais 2.2.1. Caracterização 2.2.2. Classificação 2.2.3. Destinação 2.3. Ações de prevenção da Poluição Industrial 2.3.1. Redução 2.3.2. Reciclagem 2.3.3. Reuso 2.3.4. Tratamento 2.3.5. Disposição 2.4. Alternativas para prevenção da poluição 2.4.1. Ciclo de Vida (Definição e Fases) 2.4.2. Logística Reversa (Definição e Objetivo) 2.4.3. Produção mais limpa (Definição e Fases) 2.4.4. Economia Circular (Definição e Princípios) 2. Organização de ambientes de trabalho 3.1. Princípios de organização 3.2. Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; 3.3. Organização do espaço de trabalho. 3.4. Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades.
Capacidades Socioemocionais	
<ul style="list-style-type: none"> 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 e metas estabelecidas. 	

Bibliografia Básica
BARBIERI, José Carlos. Desenvolvimento sustentável : das origens à agenda 2030. São Paulo: Vozes, 2020. FREITAS, Suzy Magaly Alves Cabral de; ASSIS, Paulo Santos. Resíduos industriais : caminhos para uma gestão sustentável. São Paulo: Appris Editora, 2021. SARTORI, Márcia Aparecida Sartori; TAVARES, Sérgio Marcus Nogueira; PINATO, Tassiane Boreli. Objetivos de desenvolvimento sustentável : práticas para o alcance da agenda 2030. São Paulo: Metodista, 2020.
Bibliografia Complementar
PEREIRA, André Sousa. Meio ambiente do trabalho e o direito à saúde mental do trabalhador . São Paulo: LTr, 2019.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 71 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO I

Unidade Curricular: Montagem de Sistemas Elétricos

Carga Horária: 80h

Unidade de Competência

UC2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para montagem e instalações de sistemas elétricos em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente

CONTEÚDO FORMATIVO

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
2.1 Orientar a montagem de sistemas mecânicos	2.1.1 Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas quanto à sequência de etapas a ser respeitada nos processos de montagem dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos 	<p>Documentação técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> Catálogos Manuais Normas (especialmente NBR 5410) <p>Desenho / normas técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Representação de esquemas elétricos <ul style="list-style-type: none"> Diagrama unifilar e multifilar de redes elétricas industriais Diagrama unifilar e multifilar de circuitos elétricos industriais de força e de comando
	2.1.2 Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar a adequação técnica, o funcionamento, a quantidade e a qualidade de 	<p>Normas</p> <ul style="list-style-type: none"> Normas para desenhos elétricos industriais <p>Software de desenho e simulação</p>

	<p>técnicas e procedimentos da empresa</p>	<p>peças e componentes destinados à montagem dos conjuntos mecânicos das máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes dos componentes a serem montados • Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem dos sistemas, considerando suas características e finalidades • Avaliar a adequação técnica dos serviços de montagem executados 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho assistido por computador • (CAD) para elétrica <p>Simuladores de circuitos elétricos industriais</p> <p>Eletrotécnica aplicada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuito em corrente alternada <ul style="list-style-type: none"> ○ Resistivo ○ Indutivo ○ Capacitivo ○ Reatâncias ○ Impedância • Efeitos da corrente elétrica <ul style="list-style-type: none"> ○ Térmico ○ Eletrolítico ○ Calor (efeito Joule) • Sistemas de distribuição de energia elétrica <ul style="list-style-type: none"> ○ Eletrodos de aterramento ○ Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT) ○ Equipotencialização ○ Resistência de isolamento ○ Ensaios de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente) ○ Normas para isolamento elétrica e aterramento
--	--------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas • Interpretar os procedimentos de ajustagem durante e após a montagem dos sistemas • Avaliar a eficácia dos ajustes realizados na montagem dos sistemas • Selecionar os instrumentos de medição de acordo com as variáveis a serem medidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolação e aterramento <p>Ferramentas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas e Equipamentos para a montagem de sistemas elétricos <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos ○ Características ○ Aplicações ○ Cuidados e conservação ○ Operação / uso <p>Montagem de sistemas Elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalação elétrica <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de instalações ○ Condutores elétricos: bitola, capacidade de condução, tipos, aplicações e dimensionamento ○ Fios ou cabos unipolares ou multipolar instalados em canaletas de PVC ○ Cabos PP instalados em leitos de cabos, eletrocalha e exposto • Tomadas industriais e plugues <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos, características e funções ○ Procedimentos de instalação • Dispositivos de proteção <ul style="list-style-type: none"> ○ Disjuntores termomagnéticos, relés térmicos de sobrecarga, fusíveis, disjuntor motor, relés de: sub e
	<p>2.1.3 Controlando o comissionamento dos sistemas mecânicos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento dos sistemas mecânicos - Avaliar, por intermédio de inspeção visual, 	

		<p>medições e outros testes pertinentes, e com base em informações técnicas (projeto, catálogos, manuais, desenhos), a integridade e o adequado funcionamento dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir as funções e responsabilidades da equipe no comissionamento das máquinas e equipamentos Avaliar, com base no planejamento, o serviço de comissionamento executado pela equipe 	<p>sobretensão, de falta de fase e sequência de fases</p> <ul style="list-style-type: none"> Procedimentos de instalação Dimensionamento de dispositivos de proteção Dispositivos de manobra de motores <ul style="list-style-type: none"> Motores elétricos trifásicos comandados por chaves manuais de múltiplas velocidades Motores elétricos trifásicos comandados por chaves magnéticas, montadas em cofres, para partida: direta sem e com reversão, partidas indiretas (estrela triângulo sem e com reversão), compensada com e sem reversão, série paralelo, consecutivas e em sequência, múltiplas velocidades, frenagem (eletromagnética, injeção de corrente contínua e por contracorrente) Partida suave (soft start) e variação eletrônica de frequência (inversor de frequência) Procedimentos de instalação Máquinas elétricas
	<p>2.1.4 Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis</p>	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem dos 	<ul style="list-style-type: none"> Princípios de funcionamento, características elétricas, características construtivas, principais tipos, normas, características da rede de alimentação, características do ambiente, características do regime,

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		75 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	ao processo de montagem	sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos	<p>características em partida, seleção e características da carga acionada: resistivas, capacitivas, indutivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Transformadores e autotransformadores monofásicos e trifásicos ○ Motores elétricos, de corrente alternada, monofásicos e trifásicos ○ Geradores de eletricidade, alternadores e gerador de corrente contínua <p>Instrumentos de medição</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ferramentas para coleta de dados - tipos, características, aplicação <ul style="list-style-type: none"> ○ Multímetro ○ Multímetro Amperimétrico tipo Alicate ○ Detector de tensão ○ Frequencímetro ○ Wattímetro ○ Instrumentos True RMS (conceitos) ○ Transformador para medição (TC e TP) ○ Medidor de aterramento ○ Megôhmetro ○ Tacômetro ○ Termógrafo <p>Comissionamento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planejamento ● Verificação do atendimento às normas técnicas ● Inspeção visual ● Testes de continuidade
<p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <p>Capacidades Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade ● Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional <p>Capacidades Organizativas</p> <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 <p>Capacidades Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade ● Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes 			

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		76 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	<ul style="list-style-type: none"> • Testes de isolamento • Procedimentos de ajuste • Análise termográfica <p>Saúde, segurança e meio ambiente na montagem de sistemas elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normas • Procedimentos
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bibliografia Básica

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2011.

GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Bibliografia Complementar

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o planejamento e o controle de manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

SANTOS, Valdir Aparecido dos. **Manual prático da manutenção industrial**. 3. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

XENOS, Harilaus Georgius D'Philippus. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. 2. ed. Nova Lima, MG: Falconi, 2014

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		77 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO I

Unidade Curricular: Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem

Carga Horária: 140h

Unidade de Competência

UC2: Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da coordenação de processos de fabricação mecânica de peças e componentes de máquinas e equipamentos

CONTEÚDO FORMATIVO

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
2.1 Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos	2.1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas e características a serem consideradas e atendidas na execução do processo produtivo 	1 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA 1.1 Parâmetros de Usinagem 1.2 Velocidade de corte 1.3 Avanço 1.4 Profundidade de corte 1.5 RPM – Rotações por minuto 1.6 Potência de usinagem 1.7 Potência de máquina 1.8 Tempo de usinagem 1.9 Rugosidade 1.10 Códigos de pastilhas intercambiáveis e suportes 1.11 Operação com ferramentas elétricas manuais e de bancada 1.12 Lixadeira 1.13 Esmerilhadeira 1.14 Furadeira 1.15 Parafusadeira 1.16 Retífica Manual 1.17 Soprador Térmico 1.18 Martetele Perfurador 1.19 Serra Esquadrejadeira 1.20 Serra Tico-tico 1.21 Policorte 1.22 Serra Sabre 1.23 Rasquete Elétrico 1.24 Fluidos de Corte 1.25 Tipos 1.26 Aplicações 1.27 Cuidados ambientais 1.28 Métodos e tipos especiais de refrigeração
	2.1.2 Considerando as características e as variáveis do processo de fabricação em execução	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica 	

		<ul style="list-style-type: none"> Avaliar a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos 	<p>(nebulização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero)</p> <p>1.29 Processos de usinagem convencionais</p> <p>1.30 Torneamento</p> <p>1.30.1 Externo</p> <p>1.30.2 Interno</p> <p>1.31 Fresamento</p> <p>1.31.1 Horizontal</p> <p>1.31.2 Vertical</p> <p>1.31.3 Com divisor</p> <p>1.32 Mandrilhamento</p> <p>1.33 Brochamento</p> <p>1.34 Brunimento</p> <p>1.35 Ajustagem</p> <p>1.35.1 Ferramentas: limas, brocas, escareadores, machos, cossinetes, alargadores, verificadores, macetes, traçador de altura, mesa de desempenho, morsas</p> <p>1.35.2 Operações: limagem, furação, rosqueamento, embuchamento, alargamento, traçagem, dobramento, rebiteagem</p> <p>1.36 Retificação</p> <p>1.36.1 Tipo</p> <p>1.36.2 Rebolos</p> <p>1.36.3 Dressamento de rebolos</p> <p>1.36.4 Balanceamento de rebolos</p> <p>1.36.5 Montagem de reboło</p> <p>1.37 Processos de Conformação Mecânica</p> <p>1.38 Corte e Dobra</p> <p>1.38.1 Guilhotina: Tipos; Características; Aplicações; operação</p> <p>1.38.2 Dobradeira: Tipos; Características; Aplicações; Operação</p> <p>1.39 Calandragem</p> <p>1.39.1 Calandra: Tipos; Características; Aplicações; Operação</p> <p>1.40 Fundamentos da Tecnologia de Usinagem a CNC</p> <p>1.41 Tipos de máquina</p> <p>1.42 Tipos de processos (aplicações)</p>
	2.1.3 Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar a correta utilização e desempenho das máquinas, máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto 	
	2.1.4 Realizando os testes e ensaios de validação e funcionalidade e, se for o caso, os ajustes finais em conformidade com os padrões e requisitos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os diferentes tipos de testes e ensaios mecânicos destinados à validação e à funcionalidade de peças e conjuntos Interpretar as normas e 	<p>2 ENSAIOS</p> <p>2.1 Ensaios não destrutivos – Métodos e Normatização</p> <p>2.1.1 Líquidos penetrantes</p> <p>2.1.2 Partículas magnéticas</p> <p>2.1.3 Ultrassom</p> <p>2.1.4 Raios-X</p> <p>2.2 Ensaios físicos</p> <p>2.2.1 Embutimento</p> <p>2.2.2 Estanqueidade</p> <p>2.2.3 Hidrostático</p> <p>2.2.4 Pneumático</p>

	estabelecidos no projeto	<p>procedimentos técnicos aplicáveis à validação e funcionalidade de peças e conjuntos mecânicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os padrões empregados pela empresa para a documentação dos resultados de testes e ensaios de validação 	<p>2.3 Resistência dos Materiais / Esforços Mecânicos 2.4 Conceitos Fundamentais: Solicitações; Força, torque, momento, apoios, diagrama de equilíbrio de forças 2.5 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 2.6 Tensões: Vigas e tipos de carregamentos, linha neutra, esforço cortante e momento fletor 2.7 Torção de eixos: Propriedades da torção, momento de inércia polar, cisalhamento na torção, transmissão de potência em eixos 2.8 Flexão simples, Flexo-torção e Flambagem 2.9 Ensaios Destrutivos – Métodos e Normalização 2.9.1 Charpy 2.9.2 Metalografia 2.9.3 Micrografia 2.9.4 Dureza 2.9.5 Tração 2.9.6 Compressão</p>
	2.1.5 Orientando as equipes com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>3 CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO 3.1 Ferramentas da qualidade para controle de processo 3.2 Ciclo PDCA 3.3 Brainstorming 3.4 Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal) 3.5 Diagrama de Causa-Efeito 3.6 Análise de falhas 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 CONCEITOS DE PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO E CONTROLE 6 SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRODUÇÃO 6.1 Acidentes de trabalho na produção: tipos, características e prevenção 6.2 Equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis ao processo produtivo</p>

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECCÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 80 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		no desenvolvimento das atividades	6.3 Agentes agressores à saúde no processo produtivo 6.4 Riscos na produção 6.5 Normas de segurança aplicáveis ao processo 7 SEGURANÇA NO TRABALHO 7.1 Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características 7.2 Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos 7.3 O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde 7.4 Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções 7.5 Mapa de riscos (Finalidades) 7.6 Inspeções de segurança FERRAMENTAS DA QUALIDADE 8.1 Ishikawa 8.2 Diagrama de Pareto 8.3 CEP 8.4 Ciclo PDCA
2.1.6 Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Sociais, Organizativas e Metodológicas Capacidades Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> • Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional Capacidades Organizativas <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 Capacidades Sociais			

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 81 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade • Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes 	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Bibliografia Básica

LESKO, Jim. **Design industrial: guia de materiais e processos de fabricação**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2012.
GEITNER, Fred K; BLOCH, Heinz P. **Análise e solução de falhas em sistemas mecânicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
GUESSER, Wilson Luiz. **Propriedades mecânicas dos ferros fundidos**. São Paulo: Blucher, 2009.
FISCHER, Ulrich et al. **Manual de tecnologia metal mecânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

Bibliografia Complementar

FITZPATRICK, Michael. **Introdução aos processos de usinagem**. Porto Alegre: AMGH, 2013.
SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2010.
DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 6. ed. São Paulo: Artliber, 2008.
NORTON, Roberto L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		82 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

MÓDULO ESPECÍFICO I	
Perfil Profissional: Técnico em Mecânica	
Unidade Curricular: Introdução à Indústria 4.0	
Carga Horária: 24h	
<p>Competência: Realizar a gestão dos processos técnicos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p> <p>Atuar no desenvolvimento e na implementação de projetos de mecânica, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p>	
<p>Objetivo: 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>	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<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. (1) • Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0 (2) • Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado. (2) • Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas. (3) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Histórico da evolução industrial. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 1ª Revolução Industrial <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Mecanização dos processos 1.2. 2ª Revolução Industrial <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1. A eletricidade 1.2.3. O petróleo 1.3. 3ª Revolução Industrial <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1. A energia nuclear 1.3.2. A automação 1.4. 4ª Revolução Industrial <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1. A digitalização das informações 1.4.2. A utilização dos dados 1.5. Os impactos das revoluções industriais <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Sociais 1.5.2. Carreira 1.5.3. Formação Profissional 1.5.4. Econômicos 2. Tecnologias Habilitadoras <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Definições e aplicações 2.2. Big Data 2.3. Robótica Avançada 2.4. Segurança Digital 2.5. Internet das Coisas (IoT) 2.6. Computação em Nuvem 2.7. Manufatura Aditiva 2.8. Manufatura Digital 2.9. Integração de Sistemas
<ul style="list-style-type: none"> • Envolver-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações pessoais e profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. • Perceber que, em seu ambiente 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. • Acolher 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 em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces. 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 83 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

	<p>3. Inovação</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Definição e característica <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Inovação x Invenção 3.2. Importância 3.3. Tipos <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. Incremental 3.3.2. Disruptiva 3.4. Impactos <p>1. Raciocínio Lógico</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Dedução 4.2. Indução 4.3. Abdução <p>2. Comportamento Inovador</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Postura Investigativa 5.2. Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset) 5.3. Curiosidade 5.4. Motivação Pessoal <p>3. Visão sistêmica</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Elementos da organização e as formas de articulação entre elas 6.2. Pensamento sistêmico.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bibliografia Básica
<p>ALMEIDA, Paulo Samuel de. Indústria 4.0: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área Industrial. São Paulo: Érica, 2019.</p> <p>DAVENPORT, Thomas H. Big data no trabalho: derrubando mitos e descobrindo oportunidades. São Paulo: Alta Books, 2017.</p> <p>MORAES, Rodrigo Bombonati de Souza (org.). Indústria 4.0: Impactos sociais e profissionais. São Paulo: Blucher, 2021.</p>
Bibliografia Complementar
<p>MATARIC, Maja J. Introdução à Robótica. São Paulo: Blucher, 2014.</p> <p>WATKINS, Michael. Os primeiros 90 dias: estratégias de sucesso para novos líderes. São Paulo: Alta Books, 2019.</p>

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		84 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

MÓDULO: ESPECÍFICO II

Perfil Profissional: Técnico em Eletromecânica

Unidade Curricular: PROTOTIPAGEM DE NEGÓCIOS INOVADORES

Carga Horária: 24h

Unidade de Competência

- 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
- 2 - Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
- 3 - Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente
- 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 de capacidades técnicas e socio emocionais para planejamento da implementação de elementos multimídia para jogos digitais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Elaborar os protótipos da solução inovadora	1 Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo.	Definir os testes de funcionalidade da solução a partir das características, requisitos e objetivos estabelecidos para o projeto de inovação.	1 Protótipos para projetos de inovação 1.1 Bases conceituais 1.1.1 Projetos educacionais 1.1.2 Projetos industriais 1.2 Tipos de protótipos: 1.2.1 Protótipo ou modelagem virtual 1.2.2 Protótipo sujo 1.2.3 Protótipo funcional 1.2.4 MVP (Mínimo Produto Viável) 1.3 Testes de funcionalidades: 1.3.1 Métodos e Técnicas 1.3.2 Ferramentas 1.4 Provas de conceito 1.4.1 Métodos e Técnicas 1.4.2 Ferramentas 1.4.3 Reavaliação da viabilidade do protótipo. 1.5 Documentação da prototipagem 1.5.1 Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem.
Elaborar os protótipos da solução inovadora	2 Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo.	Realizar testes e/ou provas de conceito relacionados aos protótipos de baixa fidelidade, utilizando as técnicas e ferramentas definidas.	2 Postura investigativa 2.1 Análise Crítica
Elaborar os protótipos da solução inovadora	3 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica,	Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica,	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECCÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		85 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	<p>econômica e ambiental que impactam o projeto.</p>	<p>econômica e ambiental do projeto de inovação à luz das referências legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário.</p>	<p>2.2 Análise de Cenários 2.3 Identificação do problema</p>
<p>Elaborar os protótipos da solução inovadora</p>	<p>4 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto.</p>	<p>Definir, quando for o caso, para fins de análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental, a modelagem e a simulação virtual do projeto de inovação pela utilização dos recursos computacionais que se aplicam ao tipo de projeto.</p>	
<p>Elaborar os protótipos da solução inovadora</p>	<p>5 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto.</p>	<p>Elaborar documentos técnicos (relatórios, estudos comparativos, ...) a partir dos resultados obtidos pelos protótipos desenvolvidos.</p>	
<p>Elaborar os protótipos da solução inovadora</p>	<p>6 Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem.</p>	<p>Identificar as necessidades de tecnologias, componentes, estruturas e recursos humanos nas diferentes etapas da prototipagem do projeto de inovação.</p>	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 86 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Elaborar os protótipos da solução inovadora	7 Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem.	Organizar fontes fornecedoras das tecnologias necessárias para o desenvolvimento dos protótipos.
Elaborar os protótipos da solução inovadora	8 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto.	Selecionar as técnicas de prototipagem em função do tipo e das características da solução de que trata o projeto de inovação.
Elaborar os protótipos da solução inovadora	9 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto.	Reconhecer os recursos tecnológicos empregados e respectivos custos, bem como os métodos, as técnicas e os requisitos que impactam a execução da prototipagem a ser realizada.
Elaborar os protótipos da solução inovadora	10 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto.	Realizar a prototipagem das soluções demandadas para o projeto de inovação a partir de especificações técnicas estabelecidas e dos recursos tecnológicos selecionados.
Elaborar os protótipos da solução inovadora	11 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem.	Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 87 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		sistematização de dados e a estruturação da documentação referente ao processo de prototipagem.	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	12 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem.	Realizar a organização e a sistematização de dados referentes ao processo de prototipagem realizado, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas.	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	13 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem.	Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem das soluções de inovação, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas.	

Bibliografia Básica
<p>FERREIRA, Marcelo Bellon. Prototipagem e testes de usabilidade. São Paulo: Contentus, 2020.</p> <p>KNAPP, Jake; ZERATSKY, John; Braden Kowitz. Sprint: o método usado no google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias. São Paulo: Intrínseca, 2017.</p> <p>VOLPATO, Neri. Prototipagem rápida: tecnologia e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.</p>
Bibliografia Complementar
<p>AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. Design thinking. São Paulo: Bookman, 2011.</p>

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		88 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO II

Unidade Curricular: MODELAGEM DE PROJETOS DE INOVAÇÃO

Carga Horária: 20h

Unidade de Competência

Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, 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 a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Elaborar a proposta de valor do projeto.	Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio.	Interpretar as bases conceituais e os referenciais teóricos que dão sustentação aos aspectos indispensáveis que orientam a construção de uma proposta de valor e modelo de negócio.	1 Recursos demandados pelo projeto 1.1 Previsão de soluções tecnológicas 1.1.1 Relação custo x benefício 1.2 Necessidades de recursos materiais 1.3 Necessidades de recursos estruturais 1.4 Necessidades de recursos humanos 1.5 Necessidades de recursos financeiros 2 Estudos de viabilidade Técnica e Financeira
Elaborar a proposta de valor do projeto.	Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio.	Definir os pilares da proposta de valor do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando os concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing).	2.1 Ferramentas e Tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de Viabilidade Técnica e Financeira; 2.1.1 Sites de busca; 2.1.2 Planilhas eletrônicas. 2.2 Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras. 2.3 Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira.
Elaborar a proposta de valor do projeto.	Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio.	Definir os pilares do modelo de negócio para as diferentes propostas de valor do projeto a ser desenvolvido.	2.3.1 Órgãos de fomento e financiamento; 2.3.2 Parcerias. 2.4 Necessidades de investimentos 2.5 Critérios para a tomada de decisão
Elaborar a proposta de valor do projeto.	Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio.	Elaborar, de forma clara e objetiva, os documentos demandados pela proposta de valor e pelo modelo de negócio do projeto a ser desenvolvido.	3 Proposta de valor e modelo de negócios 3.1 Bases conceituais 3.2 Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios. 3.2.1 Considerando concorrentes

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		89 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Elaborar a proposta de valor do projeto.	Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio.	Realizar a descrição dos pilares que vão orientar a elaboração da proposta de valor e do modelo de negócio do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando as informações relacionadas a concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing).	3.2.2 Considerando benefícios do produto/serviço 3.3 Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing) 3.3.1 Clareza 3.3.2 Linguagem 3.3.3 Transparência 3.3.4 Ética 3.3.5 Legalidade 3.4 Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios 3.5 Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor.
Elaborar a proposta de valor do projeto.	Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto.	Selecionar as metodologias e ferramentas que permitem levar em consideração o tipo e as características do projeto, bem como os pontos de vista, as expectativas e as necessidades do cliente ou usuário na definição da proposta de valor e do modelo de negócios.	3.5.1 Ferramentas do Design Thinkng e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Buisness Model Canvas, Canvas da Proposta de Valor; 3.6 Documentos da proposta de valor e modelo de negócios 3.6.1 Resumos executivos 3.6.2 Relatórios 3.6.3 Apresentações 3.6.4 Vídeos
Elaborar a proposta de valor do projeto.	Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto.	Aplicar metodologias e ferramentas na elaboração da proposta de valor e do modelo de negócios, evidenciando as características do projeto, os pontos de vista, expectativas e necessidades do cliente ou usuário e os ganhos proporcionados pela solução.	3.7 Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios. 4 Resolução de problemas 4.1 Acolhimento de indicações e sugestões 4.2 Proposição de hipóteses 4.3 Testagem de hipóteses 4.4 Validação de resultados

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		90 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Elaborar a proposta de valor do projeto.	Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto.	Realizar simulações e a representação gráfica da construção da proposta de valor e do modelo de negócios do projeto de inovação pela aplicação de metodologias e ferramentas que considerem o tipo e as características do projeto, o ponto de vista, expectativas e necessidades do cliente e, também, os ganhos proporcionados pela solução.	
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.	Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado.	Identificar os recursos humanos, estruturais e materiais necessários para o desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado para o problema em questão.	
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.	Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado.	Avaliar as melhores soluções tecnológicas para o atendimento dos objetivos e necessidades do cliente e adequação às características e condições do contexto de execução do projeto.	
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.	Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado.	Identificar as tecnologias que são tecnicamente compatíveis com a natureza e objetivos do projeto do ponto de vista do seu custo x benefício.	
Realizar os estudos de viabilidade	Considerando as tecnologias e recursos, técnicos	Organizar os recursos técnicos, tecnológicos e	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		91 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

técnica e financeira do projeto.	e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado.	financeiros disponíveis que atendam aos objetivos e requisitos do projeto de inovação.	
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.	Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado.	Organizar as necessidades de recursos humanos para cada etapa e necessidade do projeto de inovação.	
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.	Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira.	Reconhecer as ferramentas e tecnologias e sua aplicação à captura (sites de busca) e ao processamento de dados técnicos, tecnológicos e econômicos (planilhas eletrônicas) que poderão contribuir para a tomada de decisões quanto à viabilidade financeira do projeto.	
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.	Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira.	Identificar os órgãos de fomento e financiamento e/ou os potenciais parcerias que possam viabilizar, do ponto de vista financeiro, o projeto de inovação.	
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.	Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira.	Sistematizar dados e informações resultantes de estudos de viabilidade técnica e financeira para projetos de inovação.	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		92 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Bibliografia Básica

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design thinking**. São Paulo: Bookman, 2011.
BROWN, Tim Brown. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. São Paulo: Alta Books, 2020.
LEANDRO, Wankes; VIEIRA, Helber. **Canvas de projeto**: como transformar ideias em projetos. São Paulo: Riemma, 2019.

Bibliografia Complementar

VINHA JUNIOR, Rubens; BRANCO, Renato Henrique Ferreira; LEITE, Dinah Eluze Sales. **Gestão colaborativa de projetos**: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos. São Paulo: Saraiva, 2016.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 93 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO II

Unidade Curricular: Planejamento e Controle da Manutenção

Carga Horária: 52h

Unidades de Competência:

UC1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, 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 e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1.1 Planejar a manutenção	1.1.1 Considerando a criticidade das anomalias das máquinas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as informações fornecidas pelos operadores e/ou clientes sobre as condições de funcionamento das máquinas ou equipamentos • 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 	Tipos de manutenção <ul style="list-style-type: none"> • Corretiva <ul style="list-style-type: none"> ○ Programada ○ Não programada ○ Histórico de manutenção • Preventiva <ul style="list-style-type: none"> ○ Objetivos ○ Análise do ciclo de vida ○ Plano de manutenção • Preditiva <ul style="list-style-type: none"> ○ Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação) ○ Ensaios não destrutivos ○ Raios X Gamagrafia

		anomalias e os pontos críticos no funcionamento de máquinas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ultrassom ○ Emissão acústica ○ Partículas magnéticas ○ Análise de vibrações ○ Termometria ○ Termografia ○ Análise de óleos (ferrografia) ○ Manutenção produtiva total ○ Líquidos penetrantes
	1.1.2 Considerando o histórico de manutenções da máquina e/ou equipamento	<ul style="list-style-type: none"> ● Analisar, para fins de planejamento, os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados nas máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ TPM
	1.1.3 Considerando o custo-benefício da ação de manutenção requerida	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Evolução da manutenção ○ Aplicabilidade da TPM ○ A busca do “zero defeito” ○ Pilares ○ Manutenção autônoma
	1.1.4 Considerando as especificações do fabricante	<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretar, nos catálogos e manual do fabricante, as especificações técnicas a serem consideradas nos serviços de manutenção 	<p>Relação CUSTO X BENEFÍCIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Custo de peças, componentes e demais insumos ● Processo de aquisição de insumos
	1.1.5 Considerando o tipo de manutenção a ser realizada	<ul style="list-style-type: none"> ● Analisar, à luz do custo-benefício, as modalidades de 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tempo de entrega de insumos

		<p>manutenção para cada criticidade de máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Planejamento, programação e controle na manutenção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicativos para gerenciamento da manutenção • Registros de manutenção • Rastreabilidade de registros de manutenção • Eliminação de falhas e defeitos no processo de manutenção • Análise de necessidades de clientes • Análise e diagnóstico de falhas em máquinas e equipamentos • Análise de causa primeira (raiz do problema). • Análise de riscos em equipamentos Organização de ambientes • Análise de parâmetros de equipamentos • Históricos de manutenção • Indicadores de Manutenção <ul style="list-style-type: none"> ○ Tempo médio entre falhas (MTBF) ○ Tempo médio do reparo (MTTR) ○ Disponibilidade
	<p>1.1.6 Atendendo os padrões, normas e procedimentos da empresa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir, no planejamento, as etapas a serem observadas/atendidas na realização da manutenção, considerando padrões, normas e procedimentos da empresa 	
	<p>1.1.7 Estabelecendo os requisitos, períodos e condições para a realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir, com base nas indicações do fabricante, o cronograma, periodicidade e os requisitos técnicos a serem atendidos nos processos de lubrificação, considerando os 	

		<p>padrões, formulários e softwares dedicados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as indicações do fabricante quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de lubrificação da máquina ou equipamento em questão 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretação de registros • Custos de manutenção • Planejamento e controle de paradas • Alocação e controle dos recursos (materiais e humanos) • Normas de segurança, saúde e meio ambiente <p>Lubrificantes</p>
	<p>1.1.8 Elaborando o cronograma de manutenção em conformidade com a criticidade e disponibilidade do equipamento no processo produtivo e a disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o cronograma de manutenção com referência na criticidade do equipamento, disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais requeridos pela natureza da manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos, características e aplicações • Classificação • Sistemas de lubrificação • Programa de lubrificação • Plano de lubrificação • Controle do programa de lubrificação • Perfil do Lubrificador <p>Manutenção Centrada na</p>
	<p>1.1.9 Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir, no planejamento, os insumos, materiais e equipamentos necessários à realização da manutenção em função de suas características e aplicações 	<p>Confiabilidade (MCC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição • Etapas para implementação • Manutenibilidade <p>Gestão de Ativos: ISO 55000</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		97 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

	<p>1.1.10 Considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Organização do trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estruturas hierárquicas • Sistemas administrativos • Gestão organizacional • Controle de atividades <p>Legislação do trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direitos do Trabalhador • Deveres do Trabalhador
<p>1.2 Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção</p>	<p>1.2.1 Elaborando o memorial descritivo / histórico / relatório de manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os dados e informações referentes à manutenção realizada a serem considerados na elaboração do Memorial Descritivo \\ Histórico de manutenção / Relatório • Reconhecer as características, referências técnicas e o padrão de Memorial Descritivo / Histórico / Relatório utilizado pela empresa para fins de registro dos serviços de manutenção 	
	<p>1.2.2 Estimando a vida útil da máquina/equipamento a partir dos parâmetros do fabricante, análises</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os padrões de documentação e requisitos da empresa para a reposição de componentes 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 98 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

	diagnósticas e histórico das manutenções	mecânicos de máquinas e equipamentos <ul style="list-style-type: none"> • Analisar os parâmetros do fabricante e as condições de uso da máquina/equipamento em questão que impactam ou determinam a sua vida útil 	
Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas			
Capacidades Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais • Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho 			
Capacidades Organizativas <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança 			
Capacidades Sociais <ul style="list-style-type: none"> • Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe • Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados 			

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 99 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Bibliografia Básica

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o planejamento e o controle de manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BRANCO FILHO, Gil. **Indicadores e índices de manutenção**. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2016.

NORTON, Roberto L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013

ASHBY, M. F. **Seleção de materiais no projeto mecânico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

Bibliografia Complementar

PEREIRA, Mário Jorge. **Engenharia de manutenção: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

CORRÊA, Henrique Luiz; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 100 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO II

Unidade Curricular: Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos

Carga Horária: 160h

Unidades de Competência:

UC1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Desenvolver as aptidões necessárias à execução da coordenação da manutenção mecânica em máquinas e equipamentos industriais, considerando especificidades, metodologias, procedimentos e tecnologias específicas, segundo normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 .1 Orientar a Manutenção de sistemas mecânicos	1.1.1 Dimensionando os recursos humanos e o uso dos materiais, máquinas, ferramentas e equipamentos requeridos pela natureza da manutenção a ser executada	<ul style="list-style-type: none"> • Definir os quantitativos e, quando for o caso, as características técnicas dos materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza e abrangência da manutenção • Definir, pelo uso de ferramentas específicas e com referência nas características da manutenção a ser realizada, o 	Organização da manutenção <ul style="list-style-type: none"> • Organograma • Setores de Manutenção e Fabricação • Setores de apoio • Organização das empresas Segurança na manutenção <ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos de Proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) específicos • Bloqueios <ul style="list-style-type: none"> ○ Elétricos ○ Mecânicos ○ Hidráulicos e Pneumáticos ○ Partes com movimentos inertes

		quantitativo e o perfil da equipe de execução da manutenção	<ul style="list-style-type: none"> ○ Partes acionadas por gravidade • Recomendações do Manual do fabricante • Recomendações do Manual do fabricante <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceitos ○ Aplicações • Proteções e cuidados <ul style="list-style-type: none"> ○ Contra acesso a partes perigosas ○ Contra acesso a partes perigosas • Trabalho em altura • Trabalho em espaços confinados • Segurança na Movimentação de Cargas (horizontal e vertical)
	1.1.2 Controlando as ações de reparação de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> • Definir os critérios e condições para manutenções mecânicas não planejadas, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos • Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de manutenção mecânica • Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias e os requisitos a serem considerados na orientação das ações de reparação e substituição de peças e componentes em máquinas e equipamentos 	<p>Gestão de equipes de manutenção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento de equipe • Monitoramento de metas • Desempenho de equipes <p>Documentação técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acesso e interpretação de Catálogos <ul style="list-style-type: none"> ○ Técnicos ○ Manuais de Fabricantes ○ Normas
	1.1.3 Controlando as ações de	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar o projeto quanto às 	

	<p>produção de peças de reposição com base nas características originais do projeto ou especificações da engenharia</p>	<p>especificações técnicas e características a serem consideradas e atendidas na execução dos processos de produção de peças de reposição</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica, considerando máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos, materiais e processos de fabricação • Definir estratégias e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades • Avaliar, pela aplicação de testes e ensaios, a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Certificados de materiais ○ Procedimentos ○ Internos ○ Histórico de manutenções ○ Projetos das Máquinas e Equipamentos • Ficha de máquina <ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimento para Manutenção Preventiva • Controle das Atividades de Manutenção <ul style="list-style-type: none"> ○ Solicitação de Serviço ○ Ordem de Serviço <p>Ferramentas e insumos aplicáveis à manutenção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificação de Necessidades de acordo com o trabalho a ser realizado • Preparação do Ambiente da Manutenção • Limpeza, conservação e organização de ferramentas manuais e automáticas <p>Operações de desmontagem e montagem de conjuntos mecânicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caixas de engrenagem e redutores <ul style="list-style-type: none"> ○ Eixos ○ Rolamentos ○ Chavetas
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>1.1.4 Controlando as ações de substituição de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes</p>	<p>às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias de controle das ações de substituição de peças e componentes mecânicos em máquinas e equipamentos • Definir os critérios e condições para a substituição de peças e componentes em processos de manutenção não planejada, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos • Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de substituição de 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Buchas ○ Engrenagens ○ Bombas ○ Compressores ○ Esteiras Transportadoras • Máquinas operatrizes • Mesas e guias • Fusos • Periféricos • Mancais de deslizamento • Mancais de rolamento <p>Nivelamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torções e empenamento • Fundações (conceitos, importância) • Técnicas de nivelamento <ul style="list-style-type: none"> ○ Instrumentos para verificação <p>Alinhamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotativo de eixos, polias e acoplamentos • Centro de Rotação • Balanceamento • Desalinhamentos <ul style="list-style-type: none"> ○ Planos vertical e horizontal ○ Tolerância
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>1.1.5 Controlando as lubrificações realizadas pelos operadores</p>	<p>peças e componentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer sistemas e mecanismos de controle das lubrificações realizadas pelos operadores com referência nas especificações do plano de lubrificação • Interpretar resultados de análises qualitativas de lubrificantes • Interpretar as normas que estabelecem as condições para a destinação de lubrificantes, insumos e recursos utilizados nos processos de lubrificação 	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos <ul style="list-style-type: none"> ○ Processos Mecânicos ○ Alinhamento por Relógio Comparador ○ Alinhamento a Laser <p>Geometria de máquinas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação • Qualificação <ul style="list-style-type: none"> ○ Laser Interferômetro <p>Movimentação de cargas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos de levantamento e transporte <ul style="list-style-type: none"> ○ Equilíbrio de cargas Técnicas de Içamento ○ Análise das partes e do conjunto <p>Processos de lubrificação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controle e planejamento da lubrificação: software de gestão e controle
	<p>1.1.6 Realizando as inspeções e avaliações necessárias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a conformidade dos serviços de manutenção executados com referência nos requisitos estabelecidos no plano de manutenção e referências técnicas pertinentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Lubrificação de equipamentos <ul style="list-style-type: none"> ○ Mancais de deslizamento ○ Guias e barramentos ○ Mancais de rolamento ○ Conjuntos de engrenagens • Análise de Lubrificantes <ul style="list-style-type: none"> ○ Ferrografia: Contaminação

		<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os padrões utilizados na elaboração de relatórios de inspeções e diagnósticos realizados em máquinas e equipamentos • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Físico-Química: Viscosidade • Produtos Lubrificantes especiais <ul style="list-style-type: none"> ○ Aditivos ○ Emulsões ○ Fluidos de corte ○ Óleos para transformadores ○ Óleos para tratamento térmico ○ Protetivos ○ Lubrificantes sólidos ○ Lubrificantes sólidos ○ Cuidados Ambientais ○ Contaminação ○ Contaminação ○ Descarte de resíduos ○ Descarte de resíduos
	<p>1.1.7 Testando o funcionamento das máquinas e equipamentos com base nas referências técnicas pertinentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de startup, ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos • Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos 	<p>Manutenções preditivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação <ul style="list-style-type: none"> ○ Temperatura ○ Vibração ○ Desempenho ○ Consumo ○ Inspeção Visual • Tendência de Falha • Equipamentos e Instrumentos de avaliação diagnóstica: tipos,

		<p>empregados nos testes de funcionamento de máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>características, finalidades, formas de uso, interpretação de resultados</p> <p>Relatórios</p> <ul style="list-style-type: none"> Registro das informações <ul style="list-style-type: none"> Croquis Listagem de Peças Softwares de Manutenção Comunicação Interna Análise de dados Recebimento para manutenção Entrega pós manutenção <p>Suprimentos da manutenção</p> <ul style="list-style-type: none"> Sobressalentes Administração de Estoques Especificação e Codificação Controle de qualidade de materiais Critérios de recebimento e inspeção <p>Qualidade Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> Homem e o meio ambiente Prevenção à poluição ambiental Aquecimento global Descarte de resíduos
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>1.1.8 Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos</p>	<p>normas técnicas pertinentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar adequação do alinhamento, nivelamento e da geometria dos conjuntos de máquinas e equipamentos • Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de peças e conjuntos de máquinas e equipamentos nos processos de montagem e desmontagem • Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa • Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem de resíduos • Uso racional de Recursos e Energias disponíveis • Política Nacional de Resíduos Sólidos <p>Segurança no trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comportamento seguro • Qualidade de vida no trabalho: cuidados com a saúde, administração de stress <p>Liderança</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estilos: democrático, centralizador e liberal • Características • Papéis do líder • Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação • Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos • Gestão de conflitos • Delegação • Empatia <p>Controle emocional no trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho • Fatores internos e externos • Autoconsciência <p>Conflitos nas Organizações</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos), isolamento e sinalização que devem preceder as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos • Características • Fatores internos e externos • Causas • Consequências <p>Sistema de Gestão Qualidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO9001: aspectos centrais <p>Sistema de Gestão Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO14000: aspectos centrais <p>Responsabilidades Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 26000: aspectos centrais
	<p>1.1.9 Controlando a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar as condições e características do ambiente e as especificidades técnicas que impactam a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos 	

		<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
	<p>1.1.10 Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na manutenção</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e componentes dedicados à manutenção • Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção, 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 110 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção.	
	1.1.11 Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção. 	
Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas Capacidades Metodológicas Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho. Capacidades Organizativas <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança Capacidades Sociais <ul style="list-style-type: none"> • Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe • Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados 			

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 111 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Bibliografia Básica

GEITNER, Fred K; BLOCH, Heinz P. **Análise e solução de falhas em sistemas mecânicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
NORTON, Roberto L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.
BORGNAKKE, C; SONNTAG, Richard Edwin. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo: Blucher, 2009.

Bibliografia Complementar

FISCHER, Ulrich et al. **Manual de tecnologia metal mecânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. **Ensaio dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.
NORTON, Roberto L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013
ASKELAND, Donald R; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 112 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO II

Unidade Curricular: Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos

Carga Horária: 96h

Unidades de Competência:

UC1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Desenvolver as aptidões necessárias à execução da coordenação da manutenção elétrica em máquinas e equipamentos industriais, considerando especificidades, metodologias, procedimentos e tecnologias específicas, segundo normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 .1 Orientar a Manutenção de sistemas elétricos	1.1.1 Diagnosticando falhas, defeitos e suas possíveis causas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as diferentes metodologias de análise de falhas e a sua aplicação à manutenção de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos • Reconhecer as diferentes ferramentas e instrumentos aplicáveis à coleta de dados nos processos de diagnóstico de falhas e defeitos, suas características, finalidades e formas de uso 	<p>Análise de pontos críticos em manutenção de sistemas elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise de riscos em equipamentos • Análise de falhas e defeitos em sistemas elétricos • Análise de impactos da manutenção nos processos produtivos <p>Catálogos e manuais</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Interpretação de Desenho Técnico Elétrico ○ Esquemas ○ Multifilar ○ Esquemas ○ Unifilar

		<ul style="list-style-type: none"> • Correlacionar os dados coletados com os padrões de funcionalidade dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos • Identificar, pelo uso de ferramentas específicas, as causas das falhas e defeitos apresentados pelos sistemas elétricos 	<p>Metodologias de Análise de Falhas em sistemas elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • RCFA • CPM • Diagrama de • Ishikawa • RCM • FTA • TRIZ <p>Diagnóstico de dados da manutenção elétrica: tipos, características e aplicação</p>
	<p>1.1.2</p> <p>Considerando as indicações e especificações da documentação técnica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar a documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos, normas, planos de manutenção, procedimentos operacionais, instruções de trabalho, ...) a serem considerados na execução dos serviços de manutenção em sistemas elétricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrente de • Partida • Corrente Nominal • Potência Ativa • Potência Reativa • Fator de Potência • Controle da • Eficiência • Energética <p>Segurança do trabalho na manutenção elétrica</p>
	<p>1.1.3 Empregando as técnicas de gestão da manutenção pertinentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar o atendimento dos requisitos das metodologias e dos indicadores estabelecidos no planejamento para o 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidentes de trabalho na manutenção elétrica: tipos, características e prevenção • Riscos na manutenção de sistemas elétricos

		controle dos processos de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> Equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis à manutenção elétrica Procedimentos de segurança <ul style="list-style-type: none"> Bloqueios em máquinas e equipamentos: tagout; lockout Sinalizações de segurança Isolamento de área Normas de segurança aplicáveis à manutenção de sistemas elétricos
	1.1.4 Considerando as técnicas e procedimentos de execução da manutenção	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os requisitos legais estabelecidos nas normas que determinam as condições para a realização de quaisquer intervenções em sistemas elétricos Interpretar as normas, requisitos técnicos e padrões que estabelecem as condições para a execução dos serviços de manutenção dos diferentes sistemas elétricos e seus componentes 	<p>Qualidade ambiental na manutenção de sistemas elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> Gerenciamento de resíduos Normas ambientais <p>Ferramentas e instrumentos para manutenção de sistemas elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> Ferramentas manuais Dispositivos <p>Operações de manutenção em sistemas elétricos</p>
	1.1.5 Controlando as ações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar os procedimentos, manuais, normas e demais referências técnicas quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos de 	<ul style="list-style-type: none"> Organização da desmontagem e remontagem de sistemas elétricos Desmontagem e Remontagem de Sistemas Elétricos <ul style="list-style-type: none"> Sinalização de conexões Marcação de posição de equipamentos

		<p>máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa 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 sistemas elétricos de máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Registro das parametrizações e ajustes Parametrização de equipamentos Configuração de ligação de motores Testes em Sistemas Eletromecânicos <ul style="list-style-type: none"> Testes estáticos Testes sem carga Testes com carga Ajustes de Equipamentos de Proteção <p>Ética</p> <ul style="list-style-type: none"> Código de ética profissional Senso moral Consciência moral Cidadania Comportamento social Valores pessoais e universais <p>Inovação</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceito Inovação x melhoria Visão inovadora <p>Pesquisa</p> <ul style="list-style-type: none"> Patentes Propriedade intelectual
	<p>1.1.6 Realizando os testes funcionais do</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definir os itens de verificação do sistema elétrico a serem considerados na 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 116 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

	sistema elétrico com referência	realização dos testes funcionais <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer as características, nas especificações do projeto e normas 	
	1.1.7 Atendendo os requisitos e normas de segurança aplicáveis ao processo de manutenção em questão	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as normas de segurança que impactam a execução da manutenção em sistemas elétricos de máquinas e equipamentos 	
<p>Capacidades Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho <p>Capacidades Organizativas</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança <p>Capacidades Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados 			

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		117 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Bibliografia Básica

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

GUSSOW, Milton. **Eletricidade básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Bibliografia Complementar

GASPAR, Alberto. **Física: volume único: livro do professor**. São Paulo: Ática, 2008.

NORTON, Roberto L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.

FISCHER, Ulrich et al. **Manual de tecnologia metal mecânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

GEITNER, Fred K; BLOCH, Heinz P. **Análise e solução de falhas em sistemas mecânicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 118 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO III

Unidade Curricular: Implementação de Negócios Inovadores

Carga Horária: 20h

Objetivo Geral: Habilitar o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto.

Conteúdos Formativos

Fundamentos Técnicos e Científicos	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Analisar o contexto que estará envolvido na implementação do negócio, considerando sua abrangência, complexidade, possibilidades e restrições. • Identificar os riscos inerentes à implementação do negócio inovador. • Definir as etapas para a implementação do negócio inovador, considerando tempo, entregas e recursos financeiros. • Dimensionar o tempo e a distribuição financeira para cada etapa da implementação do negócio inovador, considerando sua abrangência, o contexto e as necessidades do cliente. • Selecionar as ferramentas de gestão que melhor atendem o monitoramento e o controle dos indicadores que se aplicam ao planejamento, à produção e à comercialização do produto/serviço. • Realizar estudos quantitativos e qualitativos do contexto a ser considerado na implementação do negócio inovador, 	<p>1 Estratégias de gestão para negócio inovador</p> <p>1.1 Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos</p> <p>1.1.1 Abrangência</p> <p>1.1.2 Complexidade</p> <p>1.1.3 Possibilidades</p> <p>1.1.4 Restrições</p> <p>1.1.5 Riscos da implementação do negócio</p> <p>1.2 Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura;</p> <p>1.3 Definição de cronogramas</p> <p>1.3.1 Etapas para a implementação do projeto</p> <p>1.3.2 Dimensionamento do tempo</p> <p>1.3.3 Dimensionamento da distribuição financeira</p> <p>1.3.4 Definição de entregas.</p> <p>1.4 Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios</p> <p>1.5 Fluxo operacional de execução do projeto;</p> <p>1.6 Monitoramento e controle de indicadores:</p> <p>1.6.1 Do planejamento;</p>

identificando possibilidades, readequações e restrições.

- Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo, entregas, recursos financeiros e riscos.
- Estruturar planos de monitoramento e controle de indicadores para o planejamento, a produção e a comercialização de produtos/serviços.
- Realizar, pela utilização de ferramentas adequadas, a sistematização e a apresentação pública dos resultados das diferentes etapas e processos.
- Dimensionar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura para a implementação do negócio inovador.
- Produzir a documentação demandada para a implementação do negócio inovador, considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura.
- Reconhecer as diferentes metodologias e ferramentas que se aplicam à diminuição e/ou eliminação de desperdícios em processos produtivos e/ou na prestação de serviços, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação.
- Definir o fluxo operacional de execução do projeto (processo produtivo ou do serviço, conforme o caso), assegurando a diminuição e/ou a eliminação de desperdícios e perdas.

1.6.2 Da produção;

1.6.3 Da comercialização.

1.6.4 Ferramentas de gestão de negócios.

2 Entrega Final

2.1 Detalhamento da solução

2.2 Modelo de negócio

2.3 Protótipo

2.4 Plano de Marketing

2.5 Estratégias de Gestão

2.6 Vídeo Pitch

3 Estratégias de venda de produtos e/ou serviços:

3.1 Mapeamento do público-alvo:

3.1.1 Considerando as características e aplicação do produto/serviço;

3.1.2 Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades.

3.2 Estratégias de vendas:

3.2.1 Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas;

3.2.2 Estruturação e sistematização da estratégia de vendas.

3.3 Ações de marketing para projetos de inovação:

3.3.1 Estratégias de Comunicação e Divulgação

3.3.2 Elaboração de ações e estratégias de Divulgação

4 Autoempreendedorismo

4.1 Características empreendedoras

4.2 Atitudes empreendedoras

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 120 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os riscos à implementação do negócio inovador. • Definir o público-alvo a partir das características e aplicações do produto ou serviço. • Identificar o perfil e as características de comportamento do público-alvo, considerando suas percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades. • Analisar a proposta de valor elaborada e o modelo de negócios à luz dos resultados dos estudos e análises do público-alvo. • Definir estratégias de venda para o produto/serviço a partir das referências estabelecidas na proposta elaborada. • Realizar estudos e análises qualitativas do potencial mercado consumidor, considerando características, comportamentos, percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades do público-alvo como referência para a elaboração das estratégias de venda. • Estruturar ações e estratégias de venda para o produto/serviço com referência nos pilares estabelecidos na proposta de valor e modelo de negócios. • Selecionar as ferramentas e canais que melhor se adaptam ou que melhor atendem os requisitos e as necessidades de estruturação e sistematização do plano de venda. 	4.3 Processo empreendedor 4.3.1 Persistência 4.3.2 Comprometimento 4.4 Persuasão e rede de contatos 4.5 Independência e autoconfiança 4.6 Cooperação como ferramenta de desenvolvimento 4.7 Fatores do sucesso, 4.7.1 Características do empreendedor 4.7.2 Comportamento do empreendedor 5 Perfil do empreendedor 6 Autorresponsabilidade e empreendedorismo 7 Valores do empreendedor 8 Intraempreendedorismo
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		121 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a estruturação e a sistematização do plano de vendas pela utilização de ferramentas e canais que se aplicam à ação. • Selecionar ferramentas e estratégias de marketing que melhor se adaptam e comunicam os propósitos, resultados, vantagens e diferenciais do produto/serviço. • Definir ações de marketing criativas e eficazes para a venda do produto/serviço. • Desenvolver estratégias de marketing alinhadas ao perfil do público alvo e características do produto/serviço. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão. • Observar, a partir dos próprios referenciais, que os comportamentos e atitudes das pessoas no contexto das organizações podem estar providos ou desprovidos de princípios éticos. 	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Bibliografia Básica
<p>DORNELAS, José. Empreendedorismo para visionários: desenvolvendo negócios inovadores para um mundo em transformação. São Paulo: LTC, 2013.</p> <p>MANOEL, Sergio da Silva. Sistema de gestão de continuidade de negócios: esteja preparado para salvar a sua vida e os negócios em caso de um incidente ou desastre. São Paula: Brasport, 2019.</p> <p>PAIXÃO, Marcia Valéria. Inovação em produtos e serviços. São Paulo: Intersaberes, 2014.</p>

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 122 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Bibliografia Complementar

ZAVADIL, Paulo Ricardo. **Plano de negócios**: uma ferramenta de gestão. São Paulo: Intersaberes, 2012.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		123 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO III

Unidade Curricular: Projeto de Inovação em Eletromecânica

Carga Horária: 80h

Unidades de Competência:

UC4: Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Desenvolver as competências requeridas para a estruturação de projetos de inovação em sistemas eletromecânicos, considerando a visão sistêmica do conjunto de competências que constituem o Perfil Profissional do Técnico em Eletromecânica, de forma a que os alunos criem soluções que venham a contribuir para a resolução de problemas identificados na indústria, levando em consideração os princípios de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
4.1 Apoiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais, componentes e tecnologias aplicáveis ao projeto	4.1.1 Considerando a aplicação dos materiais, componentes e tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer tipos, características e finalidades de componentes, materiais e tecnologias aplicáveis a sistemas eletromecânicos, considerando sua função nos conjuntos e subconjuntos do projeto • Reconhecer as novas tecnologias e suas aplicações no desenvolvimento de projetos eletromecânicos 	Normas e legislação <ul style="list-style-type: none"> • Legislação brasileira (Políticas nacionais de gestão de resíduos sólidos) • Normas Internacionais de Qualidade (últimas versões): ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949 • Normas nacionais e internacionais de procedimentos técnicos, materiais e processos de fabricação: ABNT, SAE, DIN, AISI, ASME, AWS, JIS • Propriedade intelectual

		<ul style="list-style-type: none"> Avaliar, entre as opções possíveis, as mais viáveis, considerando as características de manutenibilidade (disponibilidade no mercado, existência no estoque, valores para aquisição, resistência mecânica, etc.) 	<p>Especificação de processos, materiais e tecnologias</p> <p>Especificação de tratamentos termofísicos, termoquímicos e superficiais</p> <p>Especificação de ensaios</p> <p>Especificação de elementos de máquinas</p> <ul style="list-style-type: none"> Elementos de fixação: Rebites, Pinos, Cupilhas, Chavetas, Anéis Elásticos, Parafusos, Porcas, Arruelas, Travas Químicas
	<p>4.1.2 Prestando informações técnicas que impactam o projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificar pontos críticos que possam impactar o desenvolvimento do projeto Avaliar o melhor posicionamento dos componentes, conjuntos e sistemas no projeto de máquinas e equipamentos eletromecânicos como forma de viabilizar ou facilitar a manutenção futura Definir estratégias para apresentação das informações técnicas que impactam o projeto Interpretar informações técnicas 	<ul style="list-style-type: none"> Elementos de Apoio: Mancais de Rolamento, Mancais de Deslizamento, Buchas, Guias Elementos Elásticos: Molas Planas, Molas helicoidais Elementos de Vedação: juntas, vedantes químicos, retentores, selo mecânico, anéis de vedação, gaxetas, papelão hidráulico Elementos de Transmissão: Polias, Correias, Correntes, Cabos de Aço, Engrenagens, Cremalheiras, Roscas Sem-fim e Coroas, Eixos e Árvores,

	<p>4.1.3 Sugerindo processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com o projeto</p>	<p>contidas em catálogos, manuais, normas, tabelas e demais meios que fundamentam o projeto em questão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os diferentes tipos de esforços a que podem ser submetidos os elementos eletromecânicos • Identificar os tratamentos térmicos, termoquímicos e/ou tratamentos superficiais compatíveis com as características dos sistemas mecânicos que constituem o projeto • Identificar processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com as características e natureza do projeto eletromecânico • Identificar oportunidades de melhorias nas características 	<ul style="list-style-type: none"> • Acoplamentos, rodas de atrito, came • Cálculos de relação de transmissão • Manuais, catálogos e tabelas técnicas de elementos de máquinas <p>Desenho assistido por computador – CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 <p>Prototipagem</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>construtivas dos componentes do projeto com base no desempenho obtido, buscando a otimização de recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliar a aplicabilidade de novas metodologias e práticas de manutenção a projetos eletromecânicos de manutenção Avaliar cargas e consumo elétrico e os esforços a que serão submetidos os componentes eletromecânicos, tendo em vista o seu dimensionamento Identificar ensaios destrutivos, não destrutivos e tecnológicos compatíveis com as características e natureza do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> Tipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem Ensaio e testes em protótipos Simulação CAE Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D) <p>Folha de processo</p> <ul style="list-style-type: none"> Processos de fabricação utilizados Ferramentas e parâmetros Sequenciamento de operações Análise final da peça <p>Dimensionamento e especificação de componentes de sistemas elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> Motores Elétricos Dispositivos de manobra de motores <ul style="list-style-type: none"> Chaves de partida Soft-starter Inversores de frequência Servo acionamentos
	<p>4.1.4 Detalhando tecnicamente os elementos do projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definir as especificações técnicas e os quantitativos de recursos humanos e 	

		tecnológicos a serem considerados no projeto em questão	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de comando, controle e sinalização <ul style="list-style-type: none"> ○ Chaves e botoeiras com ou sem retenção ○ Sinalizadores ópticos e sonoros ○ Relés de comando, de interface, de tempo e contadoras auxiliares ○ Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, encoder, termostato e pressostato • Componentes de segurança elétricos de máquinas <ul style="list-style-type: none"> ○ Cortinas de luz ○ Scanners ○ Microchaves de segurança ○ Botoeiras Eletrônicas ○ Botão de Emergência ○ Relés de Segurança ○ Comando Bimanual ○ Torres de sinalização
	4.1.5 Elaborando desenhos técnicos relativos ao projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Representar graficamente o projeto pela elaboração de diagramas elétricos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos • Representar graficamente, pelo uso de software, o projeto com base na elaboração do modelamento, montagem, planificação e detalhamento de peças e conjuntos 	
	4.1.6 Simulando, em software específico, o funcionamento dos sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as diferentes funcionalidades de softwares dedicados à simulação de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos, suas características e requisitos de operação • Avaliar a compatibilidade dos resultados das 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		128 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

4.2 Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais		<p>simulações dos sistemas eletromecânicos com base nos requisitos do projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir técnicas para apresentação de resultados obtidos nas simulações 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de Diagramas de Carga e Comando <ul style="list-style-type: none"> Simbologias Normas Circuitos elétricos Sistemas de Aterramento <p>Sistemas de automação</p> <p>Eletropneumática</p> <ul style="list-style-type: none"> Dimensionamento e Especificação de Componentes: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar Simulação de funcionamento do sistema (software) Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletropneumáticos: diagramas, especificação de componentes
	4.1.7 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) que se aplicam a processos, materiais e tecnologias de sistemas eletromecânicos 	
	4.2.1 Considerando o contexto de utilização das máquinas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer as características e as aplicações de sistemas automatizados eletrohidráulicos e eletropneumáticos em processos de produção Analisar o fluxo em que atuarão os sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica, considerando o tipo 	

		de produto ou processo produtivo em questão	(normalizada ou comercial), memorial de cálculo
	4.2.2 Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do sistema de automação eletropneumática e/ou eletrohidráulica em desenvolvimento Avaliar novas tecnologias disponíveis no mercado com vistas à otimização do processo produtivo, redução de custos, consumo de energia, aumento de segurança, entre outros 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental <ul style="list-style-type: none"> Requisitos de projeto Novas tecnologias e tecnologias alternativas Requisitos ambientais Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos <ul style="list-style-type: none"> Procedimentos de teste Equipamentos de teste Padrões de referência <p>Sistemas de automação eletrohidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> Dimensionamento e 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
	4.2.3 Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos do cliente	<ul style="list-style-type: none"> Analisar os requisitos técnicos das máquinas ou equipamentos que necessitarão de automação eletropneumática e eletrohidráulica Interpretar normas técnicas aplicáveis à elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os requisitos considerados no estabelecimento do sincronismo e do intertravamento dos sistemas eletromecânicos na linha de produção • Reconhecer os processos de simulação de funcionamento dos circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos, considerando softwares e 	<ul style="list-style-type: none"> • Simulação de funcionamento do sistema (software) • Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletrohidráulicos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade • Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletrohidráulicos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo • Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental <ul style="list-style-type: none"> ○ Requisitos de projeto ○ Novas tecnologias e tecnologias alternativas ○ Requisitos ambientais
	<p>4.2.4 Especificando os componentes que constituem os sistemas de automação com base nos esforços a que serão submetidas as máquinas e equipamentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir, para efeito de projeto, os tipos, características e aplicações dos componentes que constituem os sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em conformidade com os cálculos e esforços atuantes • Analisar os esforços atuantes nas máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimentos de teste ○ Equipamentos de teste ○ Padrões de referência

	<p>4.2.5 Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a sequência de montagem requerida para os sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em conformidade com o projeto, procedimentos e orientações técnicas da empresa • Definir ferramentas, instrumentos, dispositivos e materiais requeridos para a montagem dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos 	<p>Segurança em projetos de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normas de segurança • Segurança no Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimentos de segurança no trabalho ○ Normas de Segurança do Trabalho (Regulamentadoras: aplicações) ○ Análise preliminar de riscos • Saúde ocupacional <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceito ○ Exposição ao risco ○ Doenças ocupacionais ○ Ergonomia • Meio ambiente e sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> ○ Responsabilidades socioambientais ○ Políticas públicas ambientais ○ A indústria e o meio ambiente ○ Energias renováveis ○ Eficiência Energética
	<p>4.2.6 Realizando testes de funcionamento dos sistemas de automação com base nas normas técnicas e características das máquinas e equipamentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar os procedimentos de testes de funcionalidade dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com base em normas técnicas e características das máquinas e equipamentos • Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 132 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		empregados nos processos de teste de funcionamento dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos <ul style="list-style-type: none"> Correlacionar os resultados dos testes realizados dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com os padrões de referência estabelecidos 	
	4.2.7 Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os padrões estabelecidos para a elaboração da documentação técnica relativa ao desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos Selecionar as informações, pela sua relevância, que vão constituir o documento do desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos 	
4.3 Construir protótipos de	4.3.1 Considerando as especificações técnicas do projeto	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as especificações técnicas do projeto a 	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		133 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

projetos eletromecânicos		serem consideradas na construção do protótipo	
	4.3.2 Produzindo componentes de conjuntos com base nas especificações do projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os recursos e tecnologias em conformidade com as características dos componentes do projeto a serem produzidos • Reconhecer as tecnologias emergentes dedicadas à prototipagem, considerando suas características e aplicações 	
	4.3.3 Utilizando recursos e tecnologias disponíveis no mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar as máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos com base nas características e especificidades técnicas do projeto 	
	4.3.4 Montando os conjuntos com base nas especificações do projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as técnicas de montagem de conjuntos e sistemas eletromecânicos 	
	4.3.5 Testando o funcionamento dos sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • - Definir os procedimentos a serem considerados 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 134 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		<p>nos testes de funcionalidade do protótipo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos instrumentos empregados nos testes de funcionamento de protótipos eletromecânicos - Correlacionar os resultados dos testes realizados no protótipo com os padrões de referência estabelecidos no projeto 	
	<p>4.3.6 Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os padrões de documentação utilizados para o registro de resultados de testes realizados em protótipos Identificar, se for o caso, os pontos de adequação da documentação relativa ao projeto em função dos resultados dos testes realizados por 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 135 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		ocasião da construção do protótipo	
	4.3.7 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar os requisitos das normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis à construção de protótipos 	
Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas			
Capacidades Metodológicas <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 			
Capacidades Organizativas <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade • Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas 			
Capacidades Sociais <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar postura ética • Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos • 			

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 136 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Bibliografia Básica

FIALHO, Arivelto Bustamante. Solidworks **Office Premium 2008: teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais: plataforma para projetos CAD/CAE/CAM**. São Paulo: Érica, 2008.

SOUZA, Adriano Fagali de; ULBRICH, Cristiane Brasil Lima. **Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Artliber, 2013.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.

MORAN, Michael J. |d 193. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

RIBEIRO, Antônio Clélio. **Curso de desenho técnico e AutoCAD**. São Paulo: Pearson, 2013.

Bibliografia Complementar

GUSSOW, Milton. **Eletricidade básica. 2. ed.**, [atual. e ampl.]. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SOUZA, Zulcy. **Projeto de máquinas de fluxo: tomo II: bombas hidráulicas com rotores radiais e axiais**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011

NORTON, Roberto L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.

NORTON, Roberto L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 137 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO III

Unidade Curricular: Manutenção de Sistemas Automatizado

Carga Horária: 120h

Unidades de Competência:

UC3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da manutenção em sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
3.1 Realizar avaliações diagnósticas de sistemas automatizados	3.1.1 Considerando as informações dos clientes, operadores da máquina e/ou equipamento e histórico de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados por usuários das máquinas e equipamentos • Qualificar as informações recebidas como critério para a sua consideração na manutenção dos sistemas automatizados • Identificar, pela utilização de metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de 	Manutenção Instalações Elétricas <ul style="list-style-type: none"> • Motores Elétricos <ul style="list-style-type: none"> ○ Motores de passo ○ Servo motores ○ Motores lineares • Dispositivos de manobra de motores <ul style="list-style-type: none"> ○ Servo acionamentos • Dispositivos de comando, controle e sinalização <ul style="list-style-type: none"> ○ Sensores encoder, termostato e pressostato • Componentes de segurança elétricos de máquinas <ul style="list-style-type: none"> ○ Cortinas de luz ○ Scanners

		<p>sistemas automatizados de máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação dos parâmetros de funcionamento das máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Micro chaves de segurança ○ Botoeiras Eletrônicas ○ Botão de Emergência ○ Relés de Segurança ○ Comando Bi manual ○ Torres de sinalização • Interpretação de Esquemas elétricos <ul style="list-style-type: none"> ○ Simbologias ○ Normas ○ Circuitos elétricos • Robótica <ul style="list-style-type: none"> ○ Robôs: tipos, características, aplicações
	<p>3.1.2 Verificando a coerência e/ou a conformidade das informações recebidas com o real estado do sistema automatizado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a coerência técnica e a pertinência das informações recebidas (Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos, Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos • Correlacionar as informações recebidas com as informações contidas nos manuais, normas e projetos das máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança em sistemas elétricos <ul style="list-style-type: none"> ○ EPI e EPC ○ Riscos em equipamentos elétricos ○ Legislação de segurança • Operações de manutenção de sistemas automatizados <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagnóstico ○ Desmontagem ○ Montagem ○ Substituição

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		139 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

		<ul style="list-style-type: none"> • Analisar, por intermédio de medições e rastreamentos, o comportamento das variáveis funcionais dos sistemas automatizados com base na documentação técnica pertinente 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentação ○ Especificação de componentes eletromecânicos para reposição
	<p>3.1.3 Realizando testes e medições com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e/ou pneumáticos contidos nos manuais dos fabricantes ou documentos correlatos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os princípios, requisitos técnicos, etapas e processos de desenvolvimento de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos. • Interpretar instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de testes, ajustes e regulagens nos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos • Analisar os resultados dos testes realizados com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos contidos nos manuais de 	<p>Automação Eletropneumática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Princípios físicos pneumáticos (grandezas) <ul style="list-style-type: none"> ○ Pressão ○ Vazão ○ Volume ○ Velocidade ○ Força ○ Temperatura ○ Dimensões de componentes ○ Potência • Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido • Compressores – características, tipos e aplicações • Construção e função dos elementos de pneumática • Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos

		<p>fabricantes ou documentos correlatos</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Simbologia pneumática e eletropneumática Comandos sequenciais 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 Desenho de esquemas pneumáticos e eletropneumáticos
	<p>3.1.4 Decidindo sobre a necessidade e, se for o caso, sobre o tipo de intervenção a ser realizada</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analisar o histórico de manutenções do sistema automatizado da máquina com vistas à tomada de decisão sobre a intervenção a ser realizada Avaliar a viabilidade técnica e econômica da intervenção requerida Definir o melhor momento de realização da intervenção de manutenção com base nas condições de uso, de segurança, de disponibilidade e de criticidade da máquina/equipamento na produção 	<ul style="list-style-type: none"> Sequência de montagem de sistemas eletropneumáticos Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade Softwares de simulação Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental para atualização tecnológica <ul style="list-style-type: none"> Requisitos de projeto Novas tecnologias e tecnologias alternativas Requisitos ambientais

		<ul style="list-style-type: none"> Identificar a disponibilidade de recursos tecnológicos que viabilizem a intervenção de manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos <ul style="list-style-type: none"> Procedimentos de teste Equipamentos de teste Padrões de referência
3.2 Orientar a reparação de automatizados de máquinas e equipamentos	3.2.1 Estabelecendo o perfil dos recursos humanos e o tipo de recursos materiais necessários à reparação do sistema automatizado em questão	<ul style="list-style-type: none"> Definir os materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza da manutenção, os padrões e orientações da empresa 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 dos sistemas automatizados 	<ul style="list-style-type: none"> Operações de manutenção de sistemas eletropneumáticos <ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico Desmontagem Montagem Substituição Documentação Especificação de componentes eletropneumáticos para reposição <p>Automação Eletrohidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> Princípios físicos da hidráulica (grandezas) <ul style="list-style-type: none"> Pressão Vazão Volume Velocidade Força Temperatura Dimensões de componentes
	3.2.2 Prestando suporte à execução das ações de reparação e/ou de substituição de peças ou	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer, com base em referências de catálogos, normas, manuais, as estratégias e os requisitos técnicos e de segurança a serem considerados na orientação das ações de 	

	<p>componentes do sistema automatizado em questão</p>	<p>reparação e/ou substituição de peças ou componentes dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir soluções para situações imprevistas decorrentes da execução dos serviços de manutenção dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Potência Grupo de acionamento: unidades hidráulicas e seus componentes Fluidos hidráulicos: tipos de fluidos; propriedades Função e constituição dos elementos hidráulicos Simbologia hidráulica e eletrohidráulica Componentes para eletrohidráulica
	<p>3.2.3 Realizando inspeções e avaliações quanto à adequação técnica dos serviços de reparação executados</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os padrões utilizados na realização de registros relativos a serviços de reparação realizados em peças e componentes de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos Avaliar a conformidade dos serviços de reparação executados com referência nas características originais da peça ou componente ou especificações do projeto Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das 	<ul style="list-style-type: none"> 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 Desenho de esquemas hidráulicos e eletrohidráulicos Sequência de montagem de sistemas eletrohidráulicos Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados:

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 143 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação dos parâmetros de funcionamento das máquinas e equipamentos	intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade <ul style="list-style-type: none"> • Softwares de simulação Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes • Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental <ul style="list-style-type: none"> ○ Requisitos de projeto ○ Novas tecnologias e tecnologias alternativas ○ Requisitos ambientais • Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimentos de teste ○ Equipamentos de teste ○ Padrões de referência • Operações de manutenção de sistemas eletrohidráulicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagnóstico ○ Desmontagem ○ Montagem ○ Substituição ○ Documentação ○ Especificação de componentes eletrohidráulicos para reposição
	3.2.4 Testando o funcionamento dos sistemas reparados com base nas referências técnicas pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as instruções contidas no manual do fabricante e/ou documentos correlatos quanto à execução de testes, ajustes e regulagens em sistemas automatizados de máquinas e equipamentos • Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos testes, medições e ensaios em peças e componentes de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos • Correlacionar os resultados dos testes 	

		<p>realizados nas peças e componentes com os padrões de referência estabelecidos</p>	<p>Segurança em sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <ul style="list-style-type: none"> EPI e EPC Técnicas de bloqueios elétricos, mecânico, hidráulicos e pneumáticos Análise de riscos em equipamentos Normas de segurança <p>Coordenação de equipe</p> <ul style="list-style-type: none"> Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia <ul style="list-style-type: none"> Gestão da Rotina Tomada de decisão <p>Cultura e clima organizacional</p> <p>Desenvolvimento de equipes de trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> Motivação de pessoas Capacitação Avaliação de desempenho Processos de comunicação <p>Administração de conflitos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificação Expressão de emoções Intervenção em conflitos <p>Relações de trabalho</p>
	<p>3.2.5 Determinando a realização de ajustes, regulagens e novas configurações, quando necessário, inclusive do diagrama</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definir, quando necessário, a realização de ajustes, regulagens e novas configurações nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes Reconhecer os padrões utilizados para o registro dos ajustes, regulagens e novas configurações em sistemas automatizados reparados 	
	<p>3.2.6 Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na reparação</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e componentes dedicados à manutenção dos 	

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 145 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

		<p>sistemas de automação</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção de sistemas de automação, considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção 	<p>Organograma</p> <ul style="list-style-type: none"> Relacionamentos internos Relacionamento com representações externas Relação ganha x ganha x jogo soma zero
	3.2.7 Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção de sistemas automatizados 	

<p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p> <p>Capacidades Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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 	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 146 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Capacidades Organizativas

- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade
- Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas

Capacidades Sociais

- Apresentar postura ética
- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos

Bibliografia Básica

PETRUZELLA, Frank D. **Controladores lógicos programáveis**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial: PLC: teoria e aplicações: curso básico**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011.
MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2011.

Bibliografia Complementar

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 7. ed. rev. São Paulo: Érica, 2011.
FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.
MARTINS, Roberto Antonio. **Conceitos básicos de controle estatístico da qualidade**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2010.
FISCHER, Ulrich et al. **Manual de tecnologia metal mecânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 147 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Módulo: ESPECÍFICO III			
Unidade Curricular: Controladores Lógicos Programáveis			
Carga Horária: 60h			
Unidades de Competência:			
UC3: Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para acessar e parametrizar Controladores Lógicos Programáveis por ocasião da realização de serviços de manutenção em sistemas de controle e acionamento eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
3.1 Acessar controladores lógico programáveis de máquinas e equipamentos via IHM	3.1.1 Considerando os requisitos técnicos e funcionalidade dos Controladores Lógicos Programáveis	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar a simbologia empregada em diagramas básicos de Controladores Lógicos Programáveis Reconhecer os diferentes tipos de CLP, suas características, funções, aplicações e formas de acesso, bem como os seus acessórios 	<ul style="list-style-type: none"> CLP <ul style="list-style-type: none"> Introdução Sistema de comando Sistema de controle Conceitos de Controlador Lógico Programável Histórico Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (analógicas e digitais) e outros periféricos
	3.1.2 Rastreando possíveis falhas nos sistemas mecânicos dos equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> Identificar a necessidade de soluções especializadas 	<ul style="list-style-type: none"> Vantagens da utilização do controlador programável para

		<p>para as falhas identificadas nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correlacionar as características dos alarmes às possíveis falhas dos sistemas • Interpretar os alarmes dos sistemas automatizados 	<p>processos de automação</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição de variáveis ○ Estruturação de bancos de dados ○ Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3 ○ Análise pela álgebra booleana ○ Lista de Instruções – IL
	3.1.3 Atendendo as indicações do fabricante	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar, no manual do fabricante, as informações referentes aos requisitos a serem considerados no acesso ao CLP 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrama Ladder – LD ○ Programação com recursos avançados da linguagem Ladder ○ Diagramas de blocos de função – FBD ○ Grafset – SFC
	3.1.4 Observando as entradas e saídas dos sinais elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar os diagramas dos Controladores Lógicos Programáveis com vistas ao reconhecimento do comportamento das entradas e saídas dos sinais elétricos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alarmes: interpretação de códigos de erros ○ Módulos de Expansão ○ Interface homem-máquina (IHM) ○ Edição ○ Compilação ○ Simulação ○ Interpretação de desenhos de

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 149 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

			<p>esquemas de programas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Comunicação Digital ○ Comunicação serial RS- 232, RS-485, USB ○ Introdução às Redes de Computadores ○ Topologias, arquiteturas, modelo de referência ISO/OSI sistema centralizado ○ Protocolo de Comunicação TCP/IP, interconexão de redes com bridges, roteadores e gateways ○ Introdução às redes industriais ○ Protocolos Field Bus / Modbus Plus e HART ○ Devicnet, profibus e ethernet industrial ○ Aplicação prática com controladores lógicos programáveis e dispositivos de campo comunicando em rede ○ Integração de Sistemas ○ Análise de fluxogramas de automação
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		150 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

			<ul style="list-style-type: none"> ○ Sistemas Supervisórios (Noções) ○ Apresentação das características e funcionalidades da ferramenta para desenvolvimento de sistemas de supervisão e controle de processos ○ Configurações do ambiente supervisor ○ Descrição do funcionamento dos módulos configurador, runtime e máster ○ Etapas de criação de um aplicativo: conceito, criação, propriedades ○ Organizar Tags: criação, edição, propriedades ○ Tipos de alarmes. Drivers de comunicação (DLLs). ○ Criação de telas: configuração, edição, objetos de animação, scripts
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		151 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 <p>Capacidades Organizativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade • Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas <p>Capacidades Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar postura ética • Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos 	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Bibliografia Básica

PRUDENTE, Francesco. Automação industrial: PLC: teoria e aplicações: curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011. ROMEIRO FILHO, Eduardo. Sistemas integrados de manufatura: para gerentes, engenheiros e designers. São Paulo: Atlas, 2015. PETRUZELLA, Frank D. Controladores lógicos programáveis. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014

Bibliografia Complementar

GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013. MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. 9. ed. São Paulo: Érica, 2011. BRANCO FILHO, Gil. A organização, o planejamento e o controle de manutenção. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		152 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

5. Acessibilidade

De acordo com a Lei Nº 13.146/2015 (BRASIL, 2015), Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que passou a vigorar desde 01 de janeiro de 2016, considera-se acessibilidade a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertas ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

O SENAI, através do seu programa nacional PSAI (Programa SENAI de Ações Inclusivas), que objetiva promover condições de equidade que respeitem a diversidade inerente ao ser humano (gênero, raça/etnia, maturidade, pessoa com deficiência e socioeducandos), atua visando à inclusão e à formação profissional dessas pessoas nos cursos do SENAI, com base nos princípios do Decreto Executivo 6949/2009 (Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência).

O programa PSAI tem diretrizes em âmbito nacional, oportunizando adequação de currículos e cursos, adequação da certificação e avaliação para pessoas com deficiência, formação continuada da equipe escolar, adequação de livros e recursos didáticos, assim como situações de aprendizagem.

Dispõe de metodologia específica para inclusão de pessoas com deficiência na indústria, por meio de consultorias, cursos, palestras, assessoria na captação e seleção do público específico.

Dispõe de tecnologias assistivas, temporalidade flexível e atende a legislação, dirimindo as barreiras arquitetônicas, comunicacionais e atitudinais para as pessoas com deficiências nos cursos ofertados. Dispõe ainda de adequações razoáveis às especificidades e características de cada aluno que possua alguma deficiência ou necessidades educacionais específicas, como por exemplo dislexia, discalculia, déficit de atenção, etc. Portanto, as Escolas do SENAI PE são acessíveis para as pessoas com deficiência.

Além disso, a instituição desenvolve ações pedagógicas através de cursos de qualificação ou aperfeiçoamento em locais específicos, como aldeias indígenas, comunidades quilombolas e espaços de ressocialização.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		153 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

6. Critérios e Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem terá enfoque de processo, apoiando-se nas funções diagnóstica, formativa e somativa. E visa:

- avaliação dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades já dominadas pelo aluno, possibilitando-lhe a tomada de consciência sobre sua posição frente aos projetos de formação que elegeu para si;
- identificação de avanços ou dificuldades do aluno no campo da aprendizagem, para auxiliá-lo a buscar níveis mais elevados de desempenho;
- verificação final do desempenho alcançado pelo aluno, subsidiando decisões de ingresso no mercado de trabalho ou de prosseguimento de estudos.

Durante o desenvolvimento e a cada módulo do curso, o aluno será avaliado através de vários instrumentos (pesquisas, atividades práticas, estudos de caso, criação de projetos, elaboração de relatórios, entre outros), de forma interdisciplinar e contextualizada. Essa avaliação é baseada no padrão de desempenho, que é o referencial que especifica, do ponto de vista qualitativo e/ou quantitativo, a condição, a forma e/ou como o aluno deve realizar as atividades/ações descritas no Elemento de Competência de um Perfil Profissional. Dessa forma, o processo de avaliação deve ter maior ênfase na função formativa, pois é esta que aponta os progressos feitos pelo aluno e os desvios que estão ocorrendo, a tempo de serem corrigidos para se chegar a resultados satisfatórios (Metodologia SENAI de Educação Profissional, 2019).

O registro dos resultados obtidos pelos alunos nos diversos momentos avaliativos será realizado de acordo com o que estabelece o Regimento das Escolas do SENAI/PE, considerando-se a obtenção da nota 7,0 como critério mínimo para promoção e a nota abaixo de 7,0, portanto, como para reprovação.

A recuperação de desempenhos insatisfatórios, quando necessária para suprir as eventuais dificuldades de aprendizagem, ocorrerá continuamente, através de orientações específicas e de criação de novas situações de aprendizagem/formação. Quando persistirem esses desempenhos, será definido período para recuperação no Calendário, ao final de cada módulo, para tratamentos indispensáveis e enriquecimento do processo.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 154 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

7. Critérios de Aproveitamento e Procedimentos de Avaliação de Competências Profissionais anteriormente desenvolvidas

Respaldado na legislação educacional vigente, o SENAI/PE definiu procedimentos para o aproveitamento de estudos/experiências em documento orientador específico, o qual se encontra disponível para consulta na Escola.

A depender da situação, o aproveitamento de estudos/experiências dar-se-á por meio de processo de avaliação, conforme estabelece Título III Cap. I Art. 35 da Resolução 06/12 CNE/CEB, ou análise documental que ateste a realização de processos formativos anteriores avaliados à luz do perfil profissional de conclusão.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 155 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

8. Instalações, Equipamentos, Recursos Tecnológicos e Biblioteca

Salas de Aula	
Quant.	Itens/Especificações
25	Carteira escolar dinâmica com local de inserção de material didático.
01	Quadro branco
01	TV 47" Led ou Data Show
01	Laptop ou Desktop

Laboratório de Informática	
Quant.	Itens/Especificações
25	Laptops ou Desktop
01	TV 47" Led ou Data Show
01	Plotter

Laboratório de Instalações Elétricas	
Quant.	Itens/Especificações
20	Multímetro digital
05	Alicate amperímetro
02	Frequencímetro
02	Wattímetro
04	Transformador de Potencial e de corrente (TP e TC)
02	Terrômetro
02	Megômetro
02	Tacômetro
10	Painel para montagem de sistemas
10	Autotransformador
05	Bancada para teste de inversor de frequência
10	Motores elétricos monofásico
05	Motores elétricos trifásicos
10	Bancadas para testes de motores

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 156 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Laboratório de Máquinas Elétricas	
Quant.	Itens/Especificações
20	Multímetro digital
20	Multímetro analógico
02	Frequencímetro
02	Wattímetro
05	Bancada para teste de inversor de frequência
10	Bancadas para testes de motores
02	Bancada para teste de curva de motores elétricos
02	Tacômetro
05	Moto redutor
02	Inversor de frequência
02	Nobreak

Laboratório de Acionamentos Elétricos	
Quant.	Itens/Especificações
10	Multímetro digital
10	Multímetro analógico
02	Frequencímetro
02	Wattímetro
10	Kits de contatores
10	Kits de relés
10	Motores trifásicos
10	Motores monofásicos
10	Painéis de Montagem elétrico
10	Kits de botoeiras
10	Kits de sinalização

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 157 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

Laboratório de Materiais e Ensaios	
Quant.	Itens/Especificações
01	Analisador de Vibração
01	Estroboscópio
03	Estetoscópio
03	Medidor de tensão de correias
02	Termovisor
02	Ensaio de líquido penetrante
02	Ensaio de Ultra-som
02	Equipamento de endoscopia industrial
02	Máquina de ensaios de tração e compressão

Laboratório de Eletro hidropneumática	
Quant.	Itens/Especificações
05	Bancadas de simulação de eletro hidráulica
05	Bancadas de simulação de eletropneumática
10	Maletas de eletropneumática
02	Bancada para teste bombas hidráulicas

Laboratório de Eletricidade e Eletrônica	
Quant.	Itens/Especificações
04	Fonte de Alimentação Regulável
06	Gerador de Funções
04	Osciloscópio Analógico
04	Fonte de Alimentação Regulável
06	Gerador de Funções
04	Provador de Nível Lógico
04	Osciloscópio Analógico
20	Multímetro digital
05	Alicate amperímetro
02	Frequencímetro
02	Wattímetro
04	Transformador de Potencial e de corrente (TP e TC)
02	Terrômetro
02	Megômetro

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 158 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

02	Tacômetro
10	Painel para montagem de sistemas
10	Autotransformador
04	Bancada de teste de motores
04	Bancada de teste de sensores industriais
10	Bancada para teste e programação de CLP
05	Bancada para teste de inversor de frequência
05	Kits didáticos para simulação eletro hidráulica
05	Kits didáticos para simulação eletropneumática

Laboratório de CNC/CAM	
Quant.	Itens/Especificações
02	Software simulador para comando numérico (licenças)
02	Laptops ou Desktop
01	Centro de usinagem
01	Torno CNC
20	Desktop com software CAM

Laboratório de Máquina Operatriz e Processo de Fabricação	
Quant.	Itens/Especificações
10	Torno Convencional
05	Fresadora Universal
20	Bancada de Ferramenteiro individual com morsa
01	Serra fita Horizontal
01	Retífica Plana
05	Furadeira
15	Paquímetro universal
10	Micrometro Externo
05	Relógio Comparador
05	Base Magnética
05	Calibre de Rosca
05	Calibre de Raio
05	Esquadros de precisão
02	Traçador de Altura

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 159 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

02	Mesa de Traçagem
----	------------------

Laboratório de CLP	
Quant.	Itens/Especificações
05	Kits didáticos para CLP
01	Software de Programação Micrologix 500
10	Laptops
01	TV 47" Led ou Data Show

Laboratório de Manutenção Mecânica	
Quant.	Itens/Especificações
05	Paquímetro universal 0,05mm
05	Escala Graduada
05	Relógio Comparador
05	Base Magnética
05	Micrômetro
05	Calibrador de Folga
03	Torquímetro
05	Jogo de Chave Combinada
05	Jogo de Chave Allen
05	Jogo de Chave Fenda (Ponta chata e cruzada)
05	Alicate Universal
05	Alicate de Pressão
05	Alicate para anéis externo curvo
05	Alicate para anéis interno curvo
05	Martelo tipo bola
05	Martelo de Bordas Plásticas
03	Saca Polia
05	Jogo de Saca Pino
01	Prensa Hidráulica
05	Redutor de Velocidade
05	Bombas hidráulicas
05	Cabeçote de Compressor
01	Kit de montagem e desmontagem de rolamentos
01	Kit simulador de defeitos em bombas
10	Fonte de soldagem para processo eletrodo revestido

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 160 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

02	Fonte de soldagem para processo MIG/MAG
05	Esmerilhadeira
03	Esmeris

Laboratório de Metrologia Dimensional	
Quant.	Itens/Especificações
10	Trena
20	Escala Graduada
20	Paquímetro universal 0,05mm
20	Paquímetro universal 0,02mm
20	Micrômetro Externo
05	Micrômetro Interno
05	Base Magnética
20	Goniômetro Simples
05	Goniômetro de Precisão
05	Relógio Comparador
02	Projetor de perfil
05	Relógio Apalpador
02	Rugosímetro
10	Calibrador de Rosca
10	Calibrador de Raio
10	Calibrador de Folga
01	Jogo de Blocos-Padrão
01	Mesa de desempenho
02	Traçador de Altura
01	Máquina de Medição por Coordenada

Laboratório de Desenho Técnico Mecânico	
Quant.	Itens/Especificações
25	Bancadas de desenho retrátil
25	Réguas T
25	Compasso
25	Transferidor de grau simples

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		161 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Biblioteca - Quadro de Horários					
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Manhã	07h às 12h / 13h às 17h / 18h às 22h				
Tarde					
Noite					

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 162 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

9. Recursos Humanos

9.1 Equipe Gestora

Função	Formação
Gerente Escolar	Formação Superior
Secretário Acadêmico	Formação Superior
Coordenador Pedagógico	Formação Superior na área de atuação
Especialista Técnico	Formação Superior com ênfase na área tecnológica de atuação

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 163 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

9.2 Equipe Docente

Módulos	Unidades Curriculares	Perfil de Qualificação do Docente
INTRODUTÓRIO	Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Fundamentos da Tecnologia Mecânica	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Saúde e Segurança no Trabalho	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução à Fabricação Mecânica	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução a Qualidade e Produtividade	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Fundamentos da Eletricidade Industrial	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
ESPECÍFICO I	Organização da Produção Mecânica	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Montagem de Sistemas Mecânicos	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Sustentabilidade nos processos industriais	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Montagem de Sistemas Elétricos	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução a Indústria 4.0	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 164 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

ESPECÍFICO II	Prototipagem de Negócios Inovadores	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Modelagem de Projetos de Inovação	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Planejamento e Controle da Manutenção	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
ESPECÍFICO III	Implementação de Negócios Inovadores	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Projeto de Inovação em Eletromecânica	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Manutenção de Sistemas Automatizados	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Controladores Lógicos Programáveis	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 165 de 171	
		CÓDIGO HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO 01	DATA 29/02/2024

10. Certificados e Diplomas

O tempo de integralização curricular, tendo em vista a conclusão de todo itinerário formativo é de, no máximo 05 (cinco) anos, a contar da data de início no curso. Ao aluno que concluir estudos, será conferido documento que comprove essa condição, como segue:

- a) Diploma de Técnico de nível médio em Eletromecânica - a quem integralizar o itinerário formativo, acrescido da conclusão do Ensino Médio.
 - Módulo Introdutório + Módulo Específico I + Módulo Específico II + Módulo Específico III + Ensino Médio.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		166 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

11. Referências Bibliográficas

ABNT. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2018.

ABNT. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas com necessidades específicas, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943**. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 6353, de 20 de março de 1944**. Corrige erros datilográficos e de impressão e dá nova redação a dispositivos da Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del6353.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a convenção internacional sobre os direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 9797, de 09 de setembro de 1946**. Altera disposições da Consolidação das Leis do Trabalho referentes à Justiça do Trabalho, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del9797.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.097, de 19 de dezembro de 2000**. Altera dispositivos da consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10097.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		167 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

BRASIL. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008**. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11741.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.146, 06 de julho de 2015**. Institui a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo nacional de cursos técnicos**.3ª ed. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB nº 11**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, DF: 09 maio 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10804-pceb011-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB nº 16**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF: Ministério da Educação, 5 out. 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer1699.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB nº 39**. Aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, 8 dez. 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer392004.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		168 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação brasileira de ocupações**. Disponível em: <https://www.ocupacoes.com.br>. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 01, 3 de fevereiro de 2005**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb001_05.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 04, 5 de outubro de 1999**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional de nível técnico. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/RCNE_CEB04_99.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 4, 06 de junho de 2012**. Dispõe sobre alteração na Resolução CNE/CEB nº 3/2008, definindo a nova versão do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10941-rceb004-12&Itemid=30192. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 6, 20 de setembro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 13 mar. 2023.

CNI. Portal da indústria, 2020. Disponível em: <http://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/pe>. Acesso em: 13 mar. 2023.

MANICA, Loni Elisete. **Inclusão na educação profissional do SENAI**. Brasília, SENAI.DN, 2011.

PERNAMBUCO. Secretária de Educação do Estado. Câmara de Educação Básica. **Parecer nº 40/2008**. Concede a Medalha do Mérito José Mariano à Ada Rodrigues de Siqueira, Presidente da Reciprev/Recife Saúde da Cidade do Recife. Recife, 2008. Disponível em: https://sapl.recife.pe.leg.br/consultas/materia/materia_mostrar_proc?cod_materia=14315. Acesso em: 13 mar. 2023.

SENAI. Departamento Nacional. **Manual de autonomia**. Brasília, 2018.

SENAI. Departamento Nacional. **Metodologia para o estabelecimento de perfis profissionais**. Brasília, 2019. (Projeto Estratégico Nacional Certificação Profissional Baseado em competências).

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		169 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

SENAI. Departamento Nacional. **Metodologia SENAI de educação profissional**. Brasília, 2019. Disponível em: http://senaiweb.fieb.org.br/areadocente/assets/Midia/2019/Livro_Msep_2019.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

SENAI. Departamento Nacional. **Programa SENAI de educação inclusiva**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/publicacoes-e-estatisticas/publicacoes/2012/07/1,4036/orientacoes-para-as-escolas-do-senai-no-atendimento-a-diversidade.html>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SENAI. Departamento Regional de Pernambuco. **PO-GED-003: aprendizagem industrial do SENAI**. PE. Recife, 2019.

SENAI. Departamento Regional de Pernambuco. **Projeto político pedagógico**. Recife, 2015.

SENAI. Departamento Regional de Pernambuco. **REG-GED-001: regimento das escolas do SENAI**. PE. Recife, 2020.

IBGE. **Censo de população 2010**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>. Acesso em: 11 dez. 2017

PERNAMBUCO. CONDEPE/FIDEM. **Contas regionais de Pernambuco do ano de 2015**. Recife, 2017. Disponível em: http://www.portais.pe.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=a0070626-902f-40c0-97f4-5c2c0bf776be&groupId=19941. Acesso em: 12 dez. 2017.

PERNAMBUCO. SUAPE. **Porto em tempo real**. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/pt/porto/porto-em-tempo-real/porto-em-tempo-real>. Acesso em: 17 maio 2017.

SEBRAE. **Micro e pequenas na economia brasileira e pernambucana**. Recife, 2017. Disponível em: http://www.pe.agenciasebrae.com.br/asn/Estados/PE/Indicadores/PERNAMBUCO%20indicadores%20de%20MPE_2016_atualizado%20em%2010maio17.pdf. Acesso em: 11 dez.2017.

 <small>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</small> <small>PELO FUTURO DO TRABALHO</small>	<p align="center">PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO</p>	PÁGINA	
		170 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024

Créditos

Elaboração

Itinerário Nacional – Metalmeccânica - Mecânica
SENAI.DN – Versão 2022

Equipe Técnico-pedagógica

Alea Patrícia de Andrade Lopes – Analista de Educação Profissional
Aline de Andrade Tavares – Analista de Educação Profissional
Andréa Regina Carvalho Correia da Silva – Analista de Educação Profissional
Dulce Araújo Reis – Docente
Julyana Carvalho Leite – Analista de Educação Profissional
Michelle Ramos de Mendonça – Analista de Educação Profissional
Rosiane Maria Souza Burgo – Analista de Informação e Documentação

Revisão

Vanessa de Mendonça Pedrosa – Coordenadora

Digitação / Diagramação

Rosiane Maria Souza Burgo – Analista de Informação e Documentação

Normalização/Revisão bibliográfica

Rosiane Maria Souza Burgo – Analista de Informação e Documentação

Validação

Tatyana Gugelmin – Gerente de Educação – SENAI.PE

Aprovação Final do Projeto

Conselho Regional do SENAI – PE

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		171 de 171	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.ELT.037	
		REVISÃO	DATA
		01	29/02/2024



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO

AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO PRESENCIAL

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
CONSELHO REGIONAL DO SENAI DE PERNAMBUCO

RESOLUÇÃO SENAI CR/PE Nº 37/2024

O Conselho Regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI/PE, de acordo com o artigo 20 da Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, com a redação dada pela Lei nº 12.816, de 5 de junho de 2013, e com o Regulamento aprovado pela Resolução Nº 11 do Conselho Nacional do SENAI, de 25 de março de 2015,

RESOLVE:

Art. 1º - Autorizar a Unidade de Ensino Escola Técnica **SENAI Araripina**, localizada na Via Vicinal, Km 2, s/n Via Santa Maria, 56.280-000, Araripina – PE, a ofertar curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio em **Eletromecânica**, na área de Metalmeccânica, no eixo Controle e Processos Industriais, na modalidade presencial, até 29 de fevereiro de 2029.

Art. 2º - Aprovar o plano de curso técnico de nível médio em **Eletromecânica**, cuja matriz curricular apresenta um total de 1.400 horas teórico-práticas, sendo 1288 horas presenciais e 112 horas a distância, área de Metalmeccânica, no eixo Controle e Processos Industriais, na modalidade presencial, até 29 de fevereiro de 2029.

Art. 3º - Esta resolução entrará em vigor na data de sua assinatura e terá validade por 5 (cinco) anos, a contar da data de sua assinatura.

Registre-se, publique-se nos sites dos Departamentos Regional e Nacional e cumpra-se.

Recife, 29 de fevereiro de 2024.

Ricardo Essinger
Presidente do Conselho Regional do SENAI de Pernambuco

SENAI - Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial
Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539
Santo Amaro - 50100-000 - Recife - PE
CNPJ 03.789.272/0001-00 - Telefone: 81 3412-8300
www.pasena.br