

Unidade Escolar

CNPJ	03.768.202/0007-61	
Razão Social	SENAI - Centro de Educação e Tecnologia Alexandre Figueira Rodrigues	
Nome de Fantasia	SENAI - CET AFR	
Esfera Administrativa	Particular	
Endereço (Rua, No)	Avenida Senador Virgílio Távora, 1395 - Distrito Industrial I	
Cidade/UF/CEP	Maracanaú - CE	CEP: 61939-160
Telefone/Fax	(85)34215000	
E-mail de Contato	senaimaracanau@sfiec.org.br	
Site da Unidade	www.senai-ce.org.br/ce	
Área do Plano	INDÚSTRIA	

Habilitação, qualificações e especializações:		
2	Habilitação:	TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA
	Carga Horária:	1200 horas
	Estágio - Horas:	200 horas
1	Qualificação:	Eletromecânico de Manutenção
	Carga Horária:	900 horas
	Estágio - Horas:	0 horas

Justificativa e objetivos do curso

Justificativa

As transformações socioeconômicas ocorridas no final do século XX passaram a refletir mudanças profundas no mundo do trabalho. Tais desafios relacionam-se aos avanços tecnológicos e às novas expectativas das empresas que enfrentam mercados de trabalho globalizados extremamente competitivos. Dessa forma, as empresas passaram a buscar novos padrões produtivos em decorrência da necessidade de inserção competitiva num mercado extremamente heterogêneo.

Como resposta à exigência de qualidade em face ao novo contexto econômico as indústrias do Ceará buscam investir em capacitação conforme o percentual apresentado a seguir, a exigência são nas áreas tecnológicas: Eletrônica (12,6%), Instrumentação (12,5%) e Automação (9,6%) conforme Pesquisa de Identificação das Demandas por Capacitação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos no Estado do Ceará (2009) com dados referente ao ano de 2008. De acordo com o Guia Industrial 2011 o município de Maracanaú representa 4,10% (em 2010) do total de indústrias instaladas no estado do Ceará. Portanto, a terceira região de maior concentração de indústria após Fortaleza (59,99%) e Juazeiro do Norte (5,63%).

Nesse contexto insere-se também Sobral, município da região Norte do Ceará, é um dos municípios mais prósperos do Nordeste brasileiro. É atualmente a 4ª economia do Estado do Ceará, e vem experimentando um processo de expansão nos setores da indústria, comércio e serviços, bem como nas áreas de gestão pública como educação, saúde e assistência social. Com essa expansão, a indústria está se modernizando cada vez mais, automatizando seus processos e necessitando de profissionais qualificados.

Assim sendo, devido seu desenvolvimento o SENAI, demonstra que as principais ações a serem implementadas para o desenvolvimento do Curso Técnico em Eletromecânica, se concentram, principalmente, na necessidade de profissionais com domínio de competências técnicas específicas. A área de Eletromecânica compreende atividades relacionadas com os processos que envolvem tarefas de Eletricidade, Mecânica, Eletrônica e Manutenção. Nesse sentido, o Técnico em Eletromecânica, deverá ser um profissional devidamente preparado para atuar na indústria, utilizando as novas tecnologias de produção, com conhecimento em métodos de trabalho, da qualidade do produto, gestão de pessoas e ambiental.

Dado este quadro referencial, o SENAI julga ser de fundamental importância a estruturação do Curso Técnico em Eletromecânica, seguindo o itinerário nacional conforme preconiza a Metodologia SENAI de Educação Profissional preparando os trabalhadores de acordo com o perfil requerido pelo mercado, tendo este como sua principal característica a atualização e/ou qualificação de profissionais no setor industrial.

Objetivos do Curso

Geral

Preparar profissional para realizar a manutenção, a montagem e atuar em projetos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde, segurança e ambientais vigentes.

Específicos

Reconhecer os princípios de eletricidade aplicáveis aos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;

Interpretar esquemas e desenhos mecânicos;

Definir, para fins de planejamento, as ferramentas e os materiais a serem utilizados na montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos;

Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações necessárias;

Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos e mecânicos;

Interpretar os procedimentos de manutenção e ajustes estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;

Identificar as ferramentas de controle aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo;

Requisitos de Acesso

Os requisitos de acesso serão compostos por etapas de inscrição, de processo de seleção e de matrícula, conforme descrição a seguir:

- A inscrição será aberta a candidatos que comprovem estar cursando, no mínimo a 2ª série do ensino médio ou ter concluído o ensino médio;

- O processo de seleção terá caráter eliminatório/classificatório e a prova abrangerá conhecimentos de nível médio referentes as disciplinas de Português e Matemática;

- Os candidatos aprovados e classificados no processo de seleção serão chamados à

matrícula até o limite de vagas existentes, obedecendo à ordem de classificação;

- A matrícula será efetivada por alunos (ou responsável legal) classificados no processo seletivo após a entrega dos seguintes documentos:

a) histórico escolar e certificado de conclusão do ensino médio ou declaração da escola que comprove que o aluno está devidamente matriculado e frequentando regularmente, no mínimo, o 2º ano do ensino médio;

b) carteira de identidade ou carteira nacional de habilitação;

c) cadastro de pessoa física CPF;

d) comprovante de residência;

e) duas fotos 3X4 atualizadas.

Unidades de Competência que agrupa:

UC 1: Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

UC 2: Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

UC 3: Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Contexto de Trabalho da Habilitação

De acordo com o Perfil Profissional do Técnico em Eletromecânica.

Perfil das Qualificações Técnicas de Nível Médio

Os perfis das qualificações estão contidos no perfil do TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA compreendendo as Unidades de Competência como a seguir demonstrado.

Unidade de Qualificação 1: Eletromecânico de Manutenção
Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais
Área Tecnológica: INDÚSTRIA
Segmento Tecnológico: Metalmeccânica
Educação Profissional: Educação Profissional Técnica de Nível Médio
Nível de Qualificação: Nível 3
Competência Geral: Realizar a manutenção, a montagem e atuar em projetos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.
Unidades de Competência que agrupa: UC 1: Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. UC 2: Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. UC 3: Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.
Contexto de Trabalho da Unidade de Qualificação:

COMITÊ TÉCNICO SETORIAL NACIONAL

EQUIPE DE VALIDAÇÃO TÉCNICA

DR	NOME
AM	Arlindo Gomes Ribeiro
MG	Ademir Moreira de Araújo
RS	João Alvarez Peixoto
SP	Eugenício Severino da Silva

SENAI - CE

Centro de Educação e Tecnologia Alexandre Figueira Rodrigues - CET AFR

Comitê Técnico Setorial Nacional

ESPECIALISTAS DO SEGMENTO TECNOLÓGICO E/OU ÁREA TECNOLÓGICA EM ESTUDO ?
DAS EMPRESAS, SINDICATOS E DEMAIS INSTITUIÇÕES

Nome	Instituição	Estado
Luis Fernando da Silva Rimolo	JACKWAL S.A.	RS
José Romão de Oliveira Júnior	ENGREMAN	SP
José Rafael Reis Júnior	Cia Siderúrgica Nacional	RJ
Fábio Bôer Possa	Cooperativa Central Oeste Catarinense	MS
Francisco Genaro Raposo Conte	Companhia Industrial de Vidros	PB
Carlos Lunardon Padilha	Robert Bosch Ltda. BeQIK	PR
Carly José de Souza Bentes	P&G ? Procter & Gamble	AM
Jorge Manuel da Costa Duarte	TBM ? Têxtil Bezerra de Menezes S.A.	CE
Wilian Tomaz da Silva	Anglo American do Brasil S.A.	GO
Joaquim Cristovam de Freitas	BMB ? Belgo Mineira Bekaert Ltda.	MG
Carlos Henrique M. Neves	Gerdau	RJ
Aleci Pessanha do Nascimento	Sind.Trab. das Ind. Siderúrgicas	RJ
Ivan Cerqueira dos Santos	ABRAMAN	RJ

ESPECIALISTA DO SENAI

Nome Cargo/Função	Unidade
Célia Steiner - Coordenador Metodológico	DN/DF
Cristiano Pradella Lages - Coordenador Técnico	DR/RS

TÉCNICO E ESPECIALISTA

Nome Cargo/Função	Unidade
Gláucio Afonso Teichmann - Especialista Tecnológico	DR/RS
Vitório Moreira Yugulis - Especialista Tecnológico	DR/SP
Fernando da Silva Pinto - Especialista Tecnológico	DR/RJ

TÉCNICO E ESPECIALISTA

Nome Cargo/Função	Unidade
Raul Bruyere Monteiro Neto - Especialista Tecnológico	DR/RJ

Narciso Abel de Col - Especialista Tecnológico	DR/SC
Nilo Sérgio dos Santos - Especialista Tecnológico	DR/MG
Sebastião Duarte Nunes - Especialista Tecnológico	DR/GO
Marcela Schiavo - Especialista em Educação	DR/RJ
Marcelo Luis - Especialista Tecnológico	DR/PE
Sergio Belo - Especialista em Educação Profissional	DR/PE
Eduardo A. de Souza Veiga - Especialista em Educação Profissional	DR/PE

OBSERVADORES INTERNOS E EXTERNOS DO COMITÊ

Nome Instituição/Função	Estado
Cláudio Geovane Medeiros Álvaro SENAI - Coordenador Geral	DN/DF

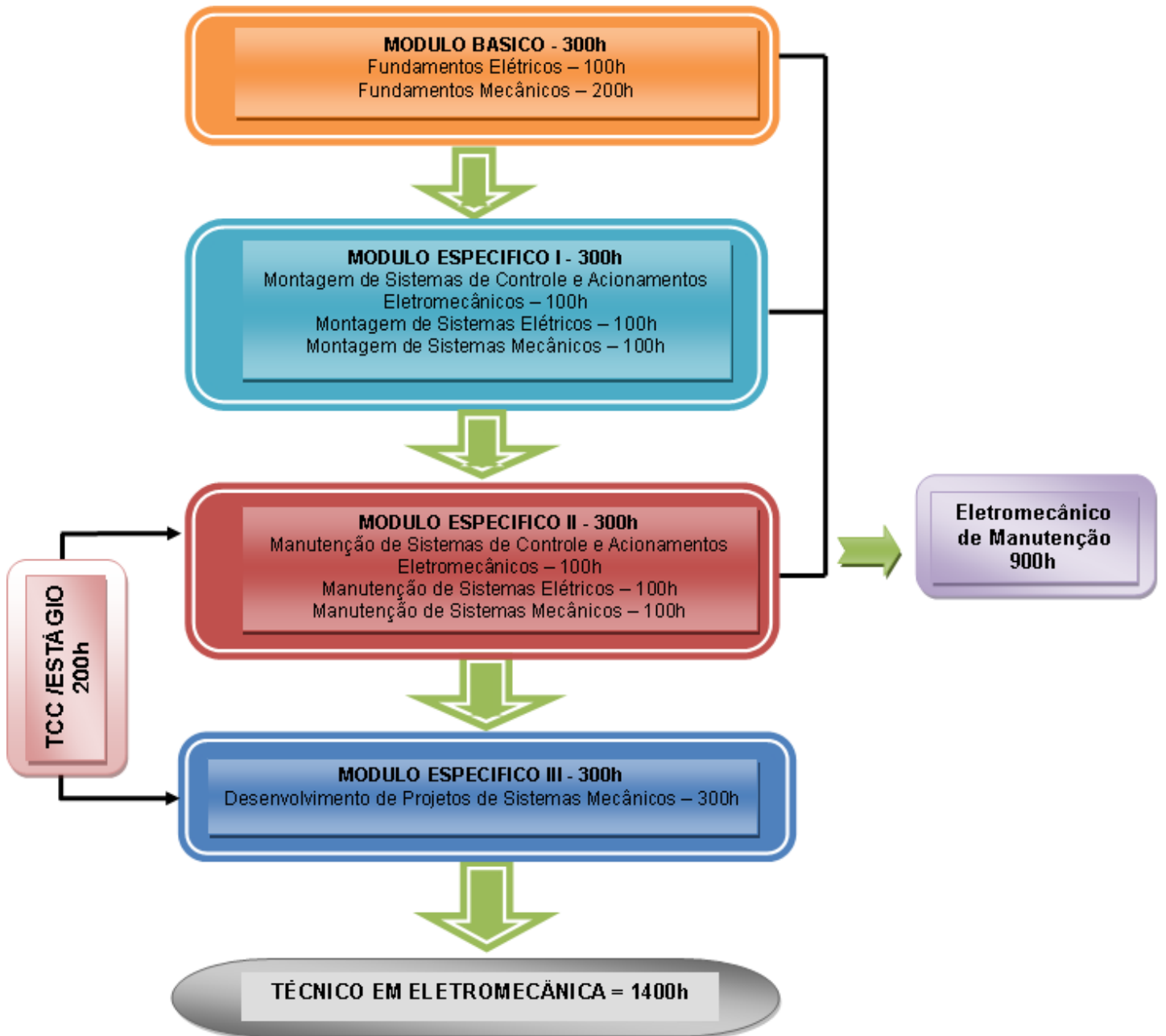
Data Validação: 5 de Novembro de 2009

Prazo de Validade: 05 (cinco) anos

Organização Curricular

O itinerário formativo está estruturado em quatro módulos, com uma saída intermediária denominada: Eletromecânico de Manutenção, com CH de 900 horas, incluindo as unidades de competência I,II e III. A fase escolar tem carga horária de 1200h, com a conclusão do TCC/Estágio a carga horária total será de 1400 horas.

Itinerário Formativo



O itinerário compreende quatro módulos denominados: básico e específicos I,II e III.

Módulo	Denominação	Unidades Curriculares	Carga Horária	Carga Horária Módulo
Básico	MÓDULO BÁSICO	FUNDAMENTOS ELÉTRICOS	100	300
Básico	MÓDULO BÁSICO	FUNDAMENTOS MECÂNICOS	200	300
Específico I	MÓDULO ESPECÍFICO I	MONTAGEM DE SISTEMAS DE CONTROLE	100	300

Módulo	Denominação	Unidades Curriculares	Carga Horária	Carga Horária Módulo
ACIONAMENTOS				
Específico I	MÓDULO ESPECÍFICO I	MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS	100	300
Específico I	MÓDULO ESPECÍFICO I	MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS	100	300
Específico II	MÓDULO ESPECÍFICO II	MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE E ACIONAMENTOS ELETROMECCÂNICOS	100	300
Específico II	MÓDULO ESPECÍFICO II	MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS	100	300
Específico II	MÓDULO ESPECÍFICO II	MANUTENÇÃO DE SISTEMAS MECÂNICOS	100	300
Específico III	MÓDULO ESPECÍFICO III	DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE SISTEMAS ELETROMECCÂNICOS	300	300
Estágio Supervisionado	Estágio Supervisionado / TCC	ESTÁGIO SUPERVISIONADO / TCC	200	200

Matriz de Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de nível Médio.*	
Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio	Carga Horária
Eletromecânico de Manutenção	900
Módulos	Carga Horária
MÓDULO BÁSICO	300
MÓDULO ESPECÍFICO I	300

Matriz de Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de nível Médio.*	
MÓDULO ESPECÍFICO II	300
Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio	Carga Horária
TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA	1400
Módulos	Carga Horária
MÓDULO ESPECÍFICO III	300
MÓDULO ESPECÍFICO II	300
MÓDULO ESPECÍFICO I	300
MÓDULO BÁSICO	300

Desenvolvimento Metodológico do Curso

A implementação deste curso deverá propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial da Área da Energia para a habilitação técnica - Técnico em Eletrotécnica considerando as informações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio (BRASIL, 2008).

O norteador de toda a ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pela área da energia numa visão atual e prospectiva, bem como no contexto de trabalho em que esse profissional se insere, situando seu âmbito de atuação, tal como apontado pelo Comitê Técnico Setorial.

Vale destacar que o perfil profissional foi estabelecido com base na Metodologia SENAI de Educação Profissional (SENAI, 2013) para o estabelecimento de perfis profissionais baseados em competências, tendo como parâmetro a análise funcional, centrando-se, assim, nos resultados que o Técnico em Eletrotécnica deve apresentar no desenvolvimento de suas funções. É fundamental, portanto, que a prática pedagógica se desenvolva tendo em vista, constantemente, o perfil profissional de conclusão do curso. A organização curricular

proposta para o desenvolvimento deste curso é composta pela integração de quatro módulos: um básico e três específicos, cada um com a carga horária de 300 horas totalizando 1200 horas correspondente à habilitação do Técnico em Eletromecânica.

O Módulo Básico é composto pelas unidades curriculares Fundamentos Elétricos e Fundamentos Mecânicos.

Inicialmente, está estruturado para desenvolver as competências básicas (fundamentos técnicos e científicos) e as competências de gestão (capacidades sociais, organizativas e metodológicas) mais recorrentes e significativas que resultaram da análise do perfil profissional do Técnico em Eletromecânica. Dessa forma, assume caráter de pré-requisito para os Módulos Específico I, II e III, possibilitando o prosseguimento de estudos. As Unidades Curriculares Fundamentos Elétricos e Fundamentos Mecânicos devem ser desenvolvidas com vistas à favorecer a construção de uma base consistente que possibilite o pleno desenvolvimento das competências profissionais específicas do Técnico em Eletromecânica.

O Módulo Específico I é composto pelas unidades curriculares: Montagem de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos, Montagem de Sistemas Elétricos e Montagem de Sistemas Mecânicos. As unidades curriculares deste módulo permitem desenvolver as competências específicas (capacidades técnicas) e as competências de gestão (capacidades sociais, organizativas e metodológicas) definidas a partir da análise das competências profissionais estabelecidas na Unidade de Competência 1 - Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

As unidades curriculares Montagem de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos, Montagem de Sistemas Elétricos e Montagem de Sistemas Mecânicos devem ser desenvolvidas por meio de situações desafiadoras que levem o aluno à realização de ensaios e testes de acordo com normas e procedimentos, tendo em vista o controle dos produtos e processos produtivos da área metalmeccânica.

O Módulo Específico II é composto pelas unidades curriculares: Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos, Manutenção de Sistemas Elétricos e Manutenção de Sistemas Mecânicos. As unidades curriculares deste módulo permitem desenvolver as competências específicas (capacidades técnicas) e as competências de gestão (capacidades sociais, organizativas e metodológicas) definidas a partir da análise das

competências profissionais estabelecidas na Unidade de Competência 2 - Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de segurança e ambientais vigentes.

Para o desenvolvimento das unidades curriculares Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos, Manutenção de Sistemas Elétricos e Manutenção de Sistemas Mecânicos, o docente deve propor situações desafiadoras que levem o aluno a exercer a capacidade de analisar produtos e processos produtivos da área metalmeccânica, compreendendo os impactos das alterações de ajustes e parâmetros.

O Módulo Específico III é composto pela unidade curricular: Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Eletromecânicos.

A unidade curricular deste módulo permite desenvolver as competências específicas (capacidades técnicas) e as competências de gestão (capacidades sociais, organizativas e metodológicas) definidas a partir da análise das competências profissionais estabelecidas na Unidade de Competência 3 - Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. Os conhecimentos referentes à Saúde e Segurança no Trabalho e Meio Ambiente devem ser desenvolvidos nas aulas práticas em cada máquina. As capacidades sociais, organizativas e metodológicas também devem ser desenvolvidas por meio de situações desafiadoras e outras estratégias de ensino e aprendizagem.

Fundamentos e Princípios da Prática docente do SENAI

É importante ressaltar que o ato de planejar não deve ser uma atividade pedagógica isolada e sim coletiva, devendo ser também coletivo o desenvolvimento do ensino. Isso indica que os docentes devem agir articuladamente entre si e com a coordenação pedagógica, cabendo a esta última cuidar da mobilização dos docentes, permitindo que o trabalho escolar caminhe para um desenvolvimento integrado e interdisciplinar.

Conforme preconiza a Metodologia SENAI de Educação Profissional o docente deve ser mediador da aprendizagem, nessa perspectiva é essencial incentivar os seus alunos para uma atitude mais autônoma, criativa e reflexiva. Dessa forma, é importante que o docente se aprimore dos princípios norteadores da Prática Docente do SENAI tais como: Mediação da Aprendizagem, Desenvolvimento de Capacidades Interdisciplinaridade, Contextualização, Ênfase no Aprender a Aprender, Proximidade ao Mundo do Trabalho, Integração teoria e prática, Incentivo ao pensamento Criativo e à Inovação, Aprendizagem significativa, Avaliação da Aprendizagem com função diagnóstica, formativa e somativa.

Assim sendo, no planejamento de ensino, os docentes deverão selecionar os diferentes tipos de estratégias de ensino cujo objetivo principal será a atividade mediadora, planejada pelo docente de forma minuciosa. Nesse sentido, dentre as estratégias selecionadas uma delas deverá estar relacionada às Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras (situação-problema, projeto, estudo de casos, e pesquisa aplicada) conforme estabelecido na Metodologia SENAI de Educação Profissional. (SENAI, 2013).

As Situações de Aprendizagem devem ser contextualizadas, ter valor sociocultural, evocar saberes, estimular criatividade e mobilizar a solução de problemas, a testagem de hipóteses e a tomada de decisão, desenvolvendo no aluno as capacidades que sustentam as competências definidas no Perfil Profissional. Dessa forma, as estratégias de ensino selecionadas devem, preferencialmente, oportunizar o trabalho em equipe, propiciar uma atitude dialógica e a troca de informações entre os alunos e o docente. Além do desenvolvimento de estratégias de aprendizagem desafiadoras, o docente também pode lançar mão de diferentes estratégias de ensino tais como: exposição dialogada, demonstração, atividade prática, trabalho em grupo, estudo dirigido, exercícios de fixação, elaboração de planilhas e relatórios, painel integrado, visitas técnicas, álbum seriado, lousa interativa, multimídia, amostras, protótipos, simuladores, dinâmica de grupo, ensaio tecnológico, etc.

Embora o curso seja modularizado, ele deve ser visto como um todo pelos docentes, especialmente no momento da realização do planejamento de ensino, de modo que as finalidades de cada módulo sejam observadas, bem como os objetivos das suas unidades curriculares sem, no entanto, acarretar a fragmentação do currículo. Para isso, sugere-se o desenvolvimento de situações desafiadoras, incluindo projetos, que permitam envolver, módulo a módulo, todas as unidades curriculares.

Aprendizagem Mediada

Os docentes também deverão ter uma postura mediadora ao planejar e desenvolver o ensino, a aprendizagem e a avaliação, levando sempre em consideração os critérios de mediação propostos: Em consonância com os fundamentos abordados para o desenvolvimento das situações de aprendizagem, a mediação pedagógica se apresenta como possibilidade metodológica capaz de apoiar, de forma consistente, a geração de uma aprendizagem significativa. Para que haja uma intervenção mediadora o docente deverá seguir os seguintes critérios.

Intencionalidade e reciprocidade.

Transcendência.

Mediação do significado.

Mediação do sentimento de competência.

Mediação do controle e regulação da conduta.

Mediação do comportamento de compartilhar.

Mediação da individualização e diferenciação psicológica.

Mediação da conduta de busca, planificação e realização de objetivos.

Mediação do desafio: busca pelo novo e complexo.

Mediação da consciência da modificabilidade humana.

Mediação da escolha pela alternativa otimista.

Mediação do sentimento de pertença.

O desenvolvimento do curso parte do princípio de que os processos de ensino e de aprendizagem são dinâmicos, sujeitos às mudanças decorrentes de transformações que ocorrem segundo contextos socioculturais. Desta forma, docente e aluno devem atuar como parceiros.

Organização Interna das Unidades Curriculares

Considerando a Metodologia SENAI de Educação Profissional, as unidades curriculares são formadas pelos conteúdos formativos que contemplam as competências básicas (fundamentos técnicos e científicos), as competências específicas (capacidades técnicas), as competências de gestão (capacidades organizativas, sociais e metodológicas) e os conhecimentos a estes relacionados. Vale destacar que na organização interna das unidades curriculares estão definidos os ambientes pedagógicos, indicando os equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais, com a finalidade de subsidiar o planejamento das práticas pedagógicas.

UNIDADE CURRICULAR

Nome: FUNDAMENTOS ELÉTRICOS		Carga Horária: 100 h
Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA		
Unidades de Competência: UC1 - Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. UC2 - Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas		Módulo: Básico

e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.
 UC3 - Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Objetivo Geral:

Favorecer, através dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas aplicáveis à eletromecânica, a construção de uma base consistente que possibilite o pleno desenvolvimento das competências profissionais específicas do Técnico em Eletromecânica.

Conteúdos Formativos:

Fundamentos Técnicos e Científicos

Capacidades Técnicas:

1. Eletricidade

1.1. Identificar os princípios de eletricidade aplicáveis aos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.

2. Desenho técnico

2.1. Interpretar diagramas e esquemas elétricos.

2.2. Interpretar a simbologia de componentes elétricos.

3. Ferramentas e equipamentos

3.1. Identificar tipos, características e aplicações de ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem de sistemas elétricos.

4. Instrumentos de medição

4.1. Identificar unidades de medida e os respectivos instrumentos de medição

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1. Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.

2. Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.

3. Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

3. Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.

5. Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.

6. Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição.

7. Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

8. Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

9. Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

Conhecimentos

1. Eletricidade

2. Eletrotécnica

2.1 Matéria (estrutura atômica dos materiais)

- 2.2 Grandezas Elétricas;
- 2.3 Tensão Elétrica
- 2.4 Corrente Elétrica
- 2.5 Resistência Elétrica
- 2.6 Potência Elétrica
- 2.7 Unidades de medida das grandezas elétricas
- 2.8 Instrumentos de medidas
- 2.9 Corrente Contínua e Corrente Alternada;
- 2.10 Resistividade elétrica;
- 2.11 Materiais condutores, semicondutores e isolantes
- 2.12 Circuitos Elétricos
- 2.13 Circuito Série
- 2.14 Circuito Paralelo
- 2.15 Circuito Misto
- 3. Leis de Ohm
- 3.1 Primeira Lei de Ohm
- 3.2 Segunda Lei de Ohm
- 4. Leis de Kirchhoff
- 4.1 Primeira Lei de Kirchhoff
- 4.2 Segunda Lei de Kirchhoff
- 5. Magnetismo e Eletromagnetismo
- 6. Desenho técnico elétrico
- 7. Representação de esquemas elétricos
- 8. Introdução ao Desenho
- 8.1 Desenho artístico e desenho técnico
- 8.2 Planta baixa
- 9. Desenho elétrico
- 9.1 Simbologia
- 9.2 Diagramas multifilar e unifilar em planta baixa, de circuitos elétricos de instalações prediais
- 10. Leitura
- 11. Normas
- 11.1 Normas para desenho elétrico.
- 12. Tipos, características e aplicações
- 13. Dispositivos elétricos, instalação e manutenção elétrica
- 13.1 Ferramentas manuais e elétricas para o eletricitista (aplicações, manuseio e zelo na utilização)
- 14. Condutores elétricos
- 14.1 Bitola e capacidade de condução
- 14.2 Tipos e aplicações
- 14.3 Dimensionamento e cálculo de demanda
- 15. Tipos de instalações

15.1 Fios ou cabos isolados instalados em eletroduto aparente ou embutidos

15.2 Fios ou cabos isolados instalados em leitos de cabos em eletrocalha

16.Utilização de normas e catálogos técnicos

17.Instrumentos de medição

17.1 Tipos, características, princípio de funcionamento e aplicações

18.Medidas elétricas

18.1 Princípio de funcionamento dos instrumentos de medida

18.2 Analógicos

18.3 Digitais

19.Características básicas dos instrumentos de medida

19.1 Escala

19.2 Precisão

19.3 Sensibilidade

19.4 Posição

19.5 Isolação

20.Instrumentos e grandezas

20.1 Voltímetro

20.2 Amperímetro

20.3 Ohmímetro

20.4 Megôhmetro

20.5 Multímetro

21. Dados e informações

21.1 Seleção

21.2 Sistematização

21.3 Organização

21.4 Apresentação

22.Ética

22.1 Ética nos relacionamentos sociais

22.Segurança no Trabalho

22.1 Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção

22.2 Equipamentos de proteção

22.3 Agentes agressores à saúde

22.4 Riscos em eletricidade

22.5 Sinalização de segurança

22.6 Primeiros socorros

23.Resolução de Problemas

23.1 Identificação de problemas

23.2 Alternativas de solução

Referências Bibliográficas

ATLAS de energia elétrica do Brasil. Brasília: Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2002.
 CAVALCANTI, Mendes; P. J. Fundamentos de eletrotécnica. 11. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1979.
 CIPELLI, Marco; MARKUS, Otávio. Ensino modular: eletricidade: circuitos em corrente contínua. 3. ed. São Paulo: Érica, 2001.
 SENAI. DN. Eletrônica. Rio de Janeiro: Divisão de Ensino e Treinamento; SENAI. DN, 1984. (Fascículos Instrucionais de Eletrônica).
 SENAI. SP. Eletrotécnica. São Paulo: Divisão de Ensino e Treinamento do Departamento Nacional; SENAI. SP, 1983. (Módulos Instrucionais de Eletrotécnica).
 VALKENBURGH, Van. Eletricidade básica. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1982. 1 v.
 VALKENBURGH, Van. Eletricidade básica. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1982. 3 v.

UNIDADE CURRICULAR

Nome: FUNDAMENTOS MECÂNICOS	Carga Horária: 200 h
------------------------------------	-----------------------------

Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

Unidades de Competência: UC1 - Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. UC2 - Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. UC3 - Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.	Módulo: Básico
--	-----------------------

Objetivo Geral: Favorecer, através dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas aplicáveis à mecânica, a construção de uma base consistente que possibilite o pleno desenvolvimento das competências profissionais específicas do Técnico em Eletromecânica.

Conteúdos Formativos: Fundamentos Técnicos e Científicos Capacidades Técnicas: 1.Desenho técnico

1.1. Interpretar esquemas e desenhos mecânicos

2. Matemática

2.1. Utilizar fundamentos de matemática aplicada à área mecânica

3. Processos de fabricação

3.1. Reconhecer os processos de fabricação mecânica (laminação, conformação, fundição, usinagem, forjamento, trefilação)

4. Instrumentos de medição

4.1. Identificar unidades de medida e os respectivos instrumentos de medição e de ensaios

5. Tecnologia Mecânica

5.1. Identificar os tipos de elementos de máquinas

5.2. Reconhecer máquinas e equipamentos utilizados na área mecânica

5.3. Reconhecer ferramentas

5.4. Identificar materiais de construção mecânica

6. Comunicação

6.1. Interpretar dados e informações de textos técnicos (manuais, tutoriais, tabelas, normas, procedimentos, planilhas, relatórios, catálogos, solicitações de serviço, ...) relacionados à eletromecânica.

6.2. Apropriar-se de diferentes técnicas de comunicação, expressão, argumentação e disseminação de informações, inclusive com recursos computacionais;

6.3. Comunicar-se com clareza e precisão, oralmente e por escrito, inclusive por meio eletrônico, com interlocutores de diferentes níveis hierárquicos.

6.4. Identificar as normas aplicáveis à elaboração de relatórios.

7. Informática

7.1. Apropriar-se dos princípios das tecnologias de informação e comunicação.

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1. Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais;

2. Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho;

3. Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

4. Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas;

5. Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades;

6. Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição;

7. Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

8. Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade;

9. Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

Conhecimentos

1. Desenho Técnico
 - 1.1. Introdução ao desenho técnico
 - 1.2. Importância
 - 1.3. Instrumentos
 - 1.4. Linhas
 - 1.5. Caligrafia
 - 1.6. Formatos de papeis, dobras, margens e legendas
 - 1.7. Normas aplicadas ao desenho técnico
2. Projeções ortogonais
 - 2.1. Projeções em 1º e 3º diedros
 - 2.2. Vistas essenciais
 - 2.3. Supressão de vistas
 - 2.4. Vista auxiliar
 - 2.5. Vista auxiliar simplificada
 - 2.6. Rotação de detalhes oblíquos
3. Cotagem
 - 3.1. Regras de cotagem
 - 3.2. Representação das cotas
 - 3.3. Símbolos e convenções
 - 3.4. Cotagem de detalhes
4. Escalas
 - 4.1. Escala natural
 - 4.2. Escala de ampliação
 - 4.3. Escala de redução
5. Tolerância dimensional
 - 5.1. Representação
 - 5.2. Sistemas de tolerância ISO
 - 5.3. Estados de superfície
6. Representação em corte
 - 6.1. Hachuras
 - 6.2. Linhas de corte
 - 6.3. Corte parcial
 - 6.4. Meio corte
 - 6.5. Corte total
 - 6.6. Omissão de corte
 - 6.7. Seções
 - 6.8. Rupturas
7. Perspectivas
 - 7.1. Perspectiva isométrica
 - 7.2. Perspectiva cavaleira

- 8. Cálculo Técnico Aplicado à Mecânica
 - 8.1. Unidades de medida
 - 8.2. Múltiplos e submúltiplos
 - 8.3. Cálculo de rpm
 - 8.4. Velocidade de corte
 - 8.5. Relação de transmissão
 - 8.6. Perímetro de peças dobradas e curvadas
 - 8.7. Relações trigonométricas aplicadas à mecânica
 - 8.8. Cálculo de área aplicado à mecânica
- 9. Processos de Fabricação
 - 9.1. Processos de Corte
 - 9.2. Cortes mecânicos
 - 9.3. Cortes térmicos
 - 9.4. Cortes termoquímicos
 - 9.5. Cortes químicos
- 10. Processos de Conformação Mecânica
 - 10.1. Laminação
 - 10.2. Trefilação
 - 10.3. Forjamento
 - 10.4. Fundição
 - 10.5. Dobramentos e repuxos
 - 10.6. Injeção de metais
- 11. Processos de Usinagem Mecânica
 - 11.1. Torneamento
 - 11.2. Fresamento
 - 11.3. Retificação
 - 11.4. Furação
 - 11.5. Brochamento
 - 11.6. Brunimento
- 12. Metrologia
 - 12.1. Conceito, histórico e aplicação
 - 12.2. Normas aplicadas à metrologia
 - 12.3. Medidas e convenções
 - 12.4. Métodos de medição
- 13. Instrumentos de medição - tipos, aplicação e leitura
 - 13.1. Régua graduada
 - 13.2. Paquímetro (leitura no sistema métrico e inglês fracionário)
 - 13.3. Micrômetro
 - 13.4. Goniômetro
 - 13.5. Relógio comparador

- 13.6. Relógio apalpador
- 13.7. Traçador de alturas
- 14. Instrumentos de controle - tipos e aplicação
 - 14.1. Verificador de raio
 - 14.2. Verificador de rosca
 - 14.3. Esquadro
 - 14.4. Régua de controle
 - 14.5. Calibrador passa-não-passa
 - 14.6. Blocos padrão
 - 14.7. Gabaritos
- 15. Tolerância dimensional
- 16. Conceito, aplicação e Normas
- 17. Tecnologia Mecânica
- 18. Elementos de máquina
 - 18.1. Tipos, características e aplicações de elementos de máquinas
- 19. Máquinas e Equipamentos
 - 19.1. Tipos, características e aplicações
 - 19.2. Tornos
 - 19.3. Fresadoras
 - 19.4. Furadeiras
 - 19.5. Retificadoras
 - 19.6. Serras
- 20. Ferramentas
 - 20.1. Tipos, características e aplicações de ferramentas
- 21. Materiais
 - 21.1. Classificação, tipos e características dos materiais
 - 21.2. Propriedades dos materiais
 - 21.3. Processos de obtenção
 - 21.4. Formas comerciais
 - 21.5. Normas e padronização
 - 21.6. Armazenamento de materiais
 - 21.7. Uso racional de materiais
- 22. Pesquisa Aplicada
 - 22.1. Metodologia científica - ABNT
 - 22.2. Pesquisa bibliográfica
 - 22.3. Pesquisa de campo
 - 22.4. Análise de dados e informações
 - 22.5. Organização de dados e informações: tabelas, gráficos, organogramas, planilhas, ...
- 23. Procedimentos Técnicos
 - 23.1. Conceitos

- 23.2. Aplicações
- 23.3. Interpretação
- 23.4. Vocabulário técnico
- 24. Manuais e Catálogos
 - 24.1. Conceitos
 - 24.2. Aplicações
 - 24.3. Interpretação
 - 24.4. Vocabulário técnico
- 25. Solicitação de Serviço
 - 25.1. Nomenclatura
 - 25.2. Tipos
 - 25.3. Características
 - 25.4. Aplicações
 - 25.5. Vocabulário técnico
- 26. Utilização de Tutoriais (Técnicos)
- 27. Comunicação
 - 27.1. Oral: técnicas de argumentação e apresentação
 - 27.2. Escrita: estrutura de frases, parágrafos e textos
 - 27.3. Formal
 - 27.4. Informal
 - 27.5. Interpretação de imagens
 - 27.6. Elementos da comunicação
 - 27.7. Coesão e coerência
 - 27.8. Produção de textos: descrição, dissertação, relatório, carta, ata, memorando, ofício, trabalho de aula, currículo profissional, memorial descritivo
- 28. Informática
 - 28.1. Informação e Informática
 - 28.2. Conceitos
 - 28.3. Fontes
- 29. Sistema Operacional
 - 29.1. Hardware e seus periféricos
 - 29.2. Software aplicativos e utilitários
 - 29.3. Conceitos de Sistema Operacional
 - 29.4. Área de trabalho, meu computador, painel de controle
 - 29.5. Calculadora, jogos, relógio, bloco de notas, agenda, ferramentas de disco
 - 29.6. Operações: criar pastas; copiar, recortar e colar; remover e renomear pastas e arquivos
- 30. Editor de Texto
 - 30.1. Barra de ferramentas e barra de menu, layout de página, inserir quebra de página, localizar e substituir, inserir símbolos e figuras, texto colunado
 - 30.2. Capítular, trabalhando com modelos, digitação de texto, cartas e memorandos

- 30.3. Técnicas de seleção de textos, copiar, recortar e colar
- 30.4. Revisor ortográfico, tabela, tabulação, cabeçalho e rodapé
- 30.5. Envelope, etiqueta, mala direta, múltiplos documentos, criação de índices
- 31. Planilha Eletrônica
 - 31.1. Janelas, conceito de planilha, pastas e planilhas, área de trabalho
 - 31.2. Configurações de planilhas, navegação, seleção e cópia de conteúdo de células
 - 31.3. Estrutura de células, entrada de dados, formatação de células
 - 31.4. Formatação condicional, cálculos lineares, células absolutas
 - 31.5. Funções com operadores básicos, fórmulas, configurações de páginas
 - 31.6. Tipos de arquivos, modelos, funções de data e hora
 - 31.7. Proteção de células e pastas e validação, desproteger células, usar filtros
 - 31.8. Intercâmbio de dados entre planilhas, classificação de dados; relatórios
 - 31.9. Gráficos colunares e gráficos 3D
- 32. Compactação / Descompactação
 - 32.1. Antivírus
 - 32.2. Tipos
 - 32.3. Efeitos
 - 32.4. Proteção
- 33. Internet / Intranet
 - 33.1. Usenet
 - 33.2. Ftp
 - 33.3. Download
 - 33.4. Upload
- 34. Outlook Express
 - 34.1. E-Mail
 - 34.2. Certificado
 - 34.3. Assinaturas
 - 34.4. Segurança
- 35. Internet Explorer
 - 35.1. Configuração
 - 35.2. Navegação
- 36. Ferramentas da Qualidade
 - 36.1. 5S
- 37. Equipes de trabalho
 - 37.1. Trabalho em grupo
 - 37.2. Relações interpessoais
- 38. Pesquisa e análise de informações
 - 38.1. Técnicas de Pesquisa
 - 38.2. Fontes de consulta
 - 38.3. Seleção de informações

38.4. Análise das informações e conclusões

39. Qualidade Total

39.1. Conceito

39.2. Eficiência

39.3. Eficácia

39.4. Melhoria Contínua

Referências Bibliográficas

- BOREL, Claude et al. Matemática Prática para Mecânicos. Hemus, 1980.
- CARMO, João Clodomiro de. Que é Informática. Brasiliense, 1987.
- FEUTRY, Michel. Dicionário Técnico Industrial. Garnier, 2001.
- FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Mecânica: manutenção. Globo, 2000.
- HALLIDAY, David. Fundamentos de Física: mecânica. LTC, 2006.
- LIMA, José Myrson Melo, coord. Manual de comunicação oficial. Fortaleza: Gabinete do Governador do Estado do Ceará, 2005. 84 p.
- ORTEGA, Cristina. Microsis: das origens à consolidação numa realidade de informação em mudança. DottaPolis, 1998.
- SENAI. DN. Ajustador Mecânico. DET, SENAI, 1979.
- SENAI. DR. PE . Metrologia dimensional básica. Recife: SENAI/DITEC/DET, 1998. 125 p. (Curso Técnico).
- SENAI. RJ. Matemática Básica para Mecânica. SENAI, 1996.
- SENAI. RS . Desenho mecânico. Porto Alegre: SENAI/RS, s. d. 98 p. il. (Série Material Instrucional).
- SENAI. SP. Manutenção Mecânica; lubrificação industrial; bateria 2, teste 2.
- SENAI. SP. Tecnologia e Ensaio de Materiais. SENAI, 1988.
- SILVA, João Martins da. O Ambiente da qualidade na prática - 5S. 3. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 260 p.
- SILVA, João Martins da. O Ambiente da qualidade na prática - 5S. 3. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 260 p.
- TELLES, Venícius. Curso prático de redação e gramática aplicada. Curitiba: BNL, 1984. 528p.
- YOUNG, Hugh. Física I: mecânica. D Pearson Addison Wesley, 2003.
- YOUNG, Hugh. Física IV: ótica e física moderna. D Pearson Addison Wesley, 2004.

UNIDADE CURRICULAR

Nome: MONTAGEM DE SISTEMAS DE CONTROLE E ACIONAMENTOS
ELETROMECAÑICOS

Carga Horária: 100 h

Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÑICA

Módulo: Específico I

Unidades de Competência:

UC1 - Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Conteúdos Formativos:

Fundamentos Técnicos e Científicos

Capacidades Técnicas:

1.Desenho e Normas Técnicas

1.1.Interpretar, de acordo com as normas técnicas, para fins de planejamento, a documentação técnica (desenhos, dados e informações, esquemas elétricos e de automação) aplicáveis à montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.;

1.2. Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas, tendo em vista a montagem, o comissionamento e o start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos;

2.Instrumentos de Medição

2.1.Avaliar a condição de calibragem dos instrumentos de medição e de ensaio, tendo em vista a montagem, o comissionamento e o start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos;

2.2.Avaliar a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos e mecânicos, através de inspeção visual e medições, com base em informações técnicas e para fins de realização do start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos,

2.3.Selecionar os instrumentos de medição e de ensaios aplicáveis ao comissionamento e ao start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos;

2.4.Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis a cada uma das etapas de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos;

2.5.Correlacionar o instrumento de medição à etapa de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos e à aplicação do mesmo;

2.6.Correlacionar o instrumento de medição e de ensaio à sua aplicação e às grandezas físicas a serem medidas no processo de comissionamento e de start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;

3.Ferramentas e Equipamentos

3.1.Definir, para fins de planejamento, as ferramentas e os materiais a serem utilizados na montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos;

3.2.Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem dos sistemas de controle e

acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações;

3.3. Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos e mecânicos a serem testados por ocasião do comissionamento dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;

3.4. Montagem de Sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos

3.5. Avaliar o funcionamento, a estrutura e a quantidade de peças e componentes requeridos para a montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos mecânicos;

3.6. Avaliar, de acordo com o projeto, a eficácia do ajuste e o funcionamento dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.

3.7. Determinar, para fins de planejamento, a seqüência lógica das etapas de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos;

3.8. Interpretar os procedimentos de montagem e de ajustagem durante e após a montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;

3.9. Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos;

3.10. Analisar as informações obtidas durante os processos de montagem, ajuste, comissionamento e start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.

Procedimentos Técnicos

4. Interpretar, para fins de teste no comissionamento e no start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos, as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos e mecânicos;

4.1. Avaliar o resultado dos testes realizados nos equipamentos elétricos e mecânicos durante o comissionamento e o start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;

4.2. Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos e mecânicos a serem testados por ocasião do start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;

5. Automação

5.1. Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servo-motores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis) dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;

5.2. Interpretar o manual do fabricante quanto aos procedimentos de parametrização de dispositivos de automação dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos;

5.3. Identificar os parâmetros de regulagem a serem alterados (se necessário) em equipamentos mecânicos e elétricos ou dispositivos de automação (servo-motores, inversores de frequência, sensores e

controladores lógicos programáveis) dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

6.Racionalização de Energia

6.1.Definir, para fins de planejamento, as estratégias de racionalização do uso de energia na montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos;

6.2.Definir estratégias de racionalização do uso de energia no comissionamento e start-up dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1.Apresentar postura ética em todas as ações desenvolvidas e no relacionamento interpessoal.

2.Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.

3.Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.

4.Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.

5.Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.

6.Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.

7.Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

8.Analisar alternativas propostas.

Conhecimentos

1. Instrumentos de Medição

1.1 Tipos, características e aplicações de instrumentos de medição.

1.1.1 Manômetros

1.1.2 Vacuômetros

1.1.3 Rotâmetro

1.2 Calibração de Instrumentos de Medição

1.2.1 Certificação de calibração de instrumentos de medição;

1.2.2 Institutos responsáveis pela calibração de instrumentos de medição;

1.2.3 Importância da utilização de instrumentos de medição com certificados de calibração.

2. Ferramentas e Equipamentos de montagem

2.1 Tipos, características e aplicações de Ferramentas e Equipamentos

2.2 Ferramentas de montagem de sistemas pneumáticos e hidráulicos

2.3 Equipamentos de montagem de sistemas pneumáticos e hidráulicos

3. Sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos

3.1 Pneumática e Eletropneumática

3.1.1 Princípios físicos Pneumáticos

- 3.1.2 Pressão
- 3.1.3 Vazão
- 3.1.4 Volume
- 3.1.5 Velocidade
- 3.1.6 Força
- 3.1.7 Temperatura
- 3.1.8 Dimensões
- 3.1.9 Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido;
- 3.1.10 Construção e função dos elementos de trabalho;
- 3.1.11 Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos
- 3.1.12 Simbologia
- 3.1.13 Princípio da técnica de comando
- 3.1.14 Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes
- 3.1.15 Construção e interpretação de circuitos pneumáticos
- 3.1.16 Estrutura e função dos elementos eletropneumáticos
- 3.1.17 Construção e interpretação de esquemas eletropneumáticos
- 3.1.18 Montagem e ajuste de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos
- 3.1.19 Coleta e análise de dados característicos para comissionamento e start-up de sistemas pneumáticos e eletropneumáticos
- 3.2 Hidráulica e Eletrohidráulica
 - 3.2.1 Fundamentos físicos da hidráulica
 - 3.2.2 Pressão
 - 3.2.3 Vazão
 - 3.2.4 Volume
 - 3.2.5 Velocidade
 - 3.2.6 Força
 - 3.2.7 Temperatura
 - 3.2.8 Dimensões
 - 3.2.9 Óleos hidráulicos
 - 3.2.10 Grupo de acionamento
 - 3.2.11 Bombas hidráulicas
 - 3.2.12 Função e construção dos elementos hidráulicos
 - 3.2.13 Simbologia
 - 3.2.14 Estudo do controle da velocidade do cilindro
 - 3.2.15 Princípio da técnica de comando
 - 3.2.16 Estrutura e função dos elementos eletrohidráulicos
 - 3.2.17 Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes
 - 3.2.18 Construção e interpretação de esquemas eletrohidráulicos
 - 3.2.19 Montagem e ajuste de circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos
 - 3.2.20 Coleta e análise de dados característicos para comissionamento e start-up de sistemas hidráulicos

eletrohidráulicos

4. Automação

4.1 Integração de Sistemas

4.1.1 Análise de fluxogramas de automação

4.1.2 Parametrizações típicas de sistemas elétricos, mecânicos, pneumáticos e hidráulicos

5. Racionalização de Energia

5.1 Estratégias de racionalização de energia

5.1.1 Importância da racionalização

5.1.2 Impactos causados pelo desperdício de energia

5.1.3 Racionalização de recursos em sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos

6. Ética

6.1 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais

6.2 Ética no uso de máquinas e equipamentos

7. Trabalho e profissionalismo

7.1 Competência profissional

7.2 Qualidades pessoais e profissionais

Referências Bibliográficas

- ABHP. Manual prático de hidráulica e pneumática. 2. ed. São Paulo, 1993.
- BOLLMANN, ARNO. Fundamento da automação industrial pneumática. ABHP, 1996.
- CERTI. Calibração e certificação de instrumentos da metrologia dimensional. Florianópolis, 1998.
- CRUZ, Antônio Jose R. S. Automação industrial. São Paulo, [s.n.], 2009.
- ELIPSE SOFTWARE. Tutorial: HMI/SCADA Software. São Paulo, 2005.
- FESTO DIDACTIC. Introdução à pneumática. 5. ed. [S. I.], 1987.
- FIESP. Fundação Roberto Marinho. Telecurso 2000: metrologia. São Paulo: Globo, 1996.
- GUEDES, Luiz Affonso. Redes para automação industrial. Natal: UFRN, 2006.
 - JOHN P. ROLLINS. Manual de ar comprimido e gases. São Paulo, 2004.
 - MITUTOYO. Instrumento para metrologia dimensional: utilização, manutenção e cuidados. São Paulo: [s.n.], 1990.
 - PALMIERI, Antônio Carlos. Manual de hidráulica básica. 3. ed. Porto Alegre: Racine, 1981.
 - PARKER TRAINING. Tecnologia pneumática industrial. Apostila M1001 BR, 2000.
 - REXROTH. Treinamento hidráulico Rexroth. [S.I.], [19--].
 - SCHRARDER BELLOWS. Parker Pneumatic. Centro Didático de Automação. Automação pneumática. [s.n.t].
 - SENAI. ES. CST, mecânica, metrologia. Vitória, 1996.
 - SENAI. SP. Mantenedor e reparador de circuitos hidráulicos. São Paulo, 1987.
 - SENAI/DN. Comandos pneumáticos. 2.ed. Rio de Janeiro, 1979. (Módulo institucional de introdução à Pneumática).
 - SENAI/SP, 2002.

- SILVEIRA, Paulo R. da. Automação e controle discreto. 3. ed. São Paulo: Erica, 2001.
- SMAR. Instrumentação básica. São Paulo, [19--].
- STEWART HARRY. Pneumática e Hidráulica. 3.ed. São Paulo, 2000.
- ZERBINI, Euryclides de Jesus. Apostila de controle e automação industrial. Campinas:

UNIDADE CURRICULAR

Nome: MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS

Carga Horária: 100 h

Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

Unidades de Competência:

UC1 - Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Módulo: Específico I

Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Conteúdos Formativos:

Fundamentos Técnicos e Científicos

Capacidades Técnicas:

1.Planejamento Operacional

1.1.Determinar as etapas de montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos;

1.2.Determinar a sequência lógica das atividades a serem desenvolvidas na montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, metas e pontos críticos envolvidos;

1.3.Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento, tendo em vista o padrão de funcionamento das máquinas e equipamentos.

1.4.Definir a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas no planejamento da montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;

1.5.Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na montagem, comissionamento e start-up de máquinas e equipamentos, tendo em vista a coordenação e a prestação de suporte técnico, se necessário.

2.Montagem de Sistemas Elétricos

2.1.Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações

dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos e mecânicos;

2.2.Avaliar, através de inspeção visual e medições, com base em informações técnicas, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos;

2.3.Avaliar, através de inspeção visual e medições, para fins de realização do start-up, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos;

2.4.Definir, para fins de planejamento, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;

2.5.Avaliar o funcionamento, a estrutura e a quantidade de peças e componentes requeridos para a montagem de máquinas e equipamentos elétricos;

2.6.Interpretar, para fins de teste no comissionamento e start-up, as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos;

2.7.Avaliar o resultado dos testes realizados nos equipamentos elétricos durante o comissionamento e start-up;

2.8.Avaliar, de acordo com o projeto, o funcionamento das máquinas e equipamentos;

2.9.Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;

2.10.Interpretar os procedimentos de ajustagem durante e após a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;

2.11.Avaliar a eficácia do ajuste realizado na montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;

2.12.Analisar as informações obtidas durante os processos de montagem, ajuste, comissionamento e start-up de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico;

2.13.Definir, para fins de planejamento, a logística necessária para a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.

2.14.Avaliar, com base no planejamento, os serviços de montagem, comissionamento e start-up executados pela equipe.

3.Ferramentas e Equipamentos

3.1.Definir, para fins de planejamento, as ferramentas e os equipamentos a serem utilizados na montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;

3.2.Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações;

3.3.Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos a serem testados por ocasião do comissionamento e start-up;

4.Desenho / Normas Técnicas

4.1.Interpretar, de acordo com as normas técnicas, para fins de planejamento, a documentação técnica (desenhos, dados e informações, esquemas elétricos e de automação) aplicáveis à montagem dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos;

4.2. Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas, tendo em vista a montagem, comissionamento e start-up de máquinas e equipamentos.

5. Instrumentos de Medição

5.1. Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis a cada uma das etapas de montagem, comissionamento e start-up de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;

5.2. Correlacionar o instrumento de medição à etapa de montagem, comissionamento ou start-up e à aplicação do mesmo;

5.3. Avaliar a condição de calibragem dos instrumentos de medição, tendo em vista a montagem, comissionamento e start-up de sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos.

6. Automação

6.1. Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servo-motores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis);

6.2. Interpretar o manual do fabricante quanto aos procedimentos de parametrização de dispositivos de automação;

6.3. Identificar os parâmetros de regulação a serem alterados (se necessário) em equipamentos elétricos ou dispositivos de automação (servo-motores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).

7. Projeto

7.1. Avaliar a necessidade de melhorias no projeto em questão.

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1. Apresentar postura ética em todas as ações desenvolvidas e no relacionamento interpessoal.

2. Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.

3. Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.

4. Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.

5. Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.

6. Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.

7. Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

8. Analisar alternativas propostas.

Conhecimentos

1. Planejamento Operacional

1.1 Organização do trabalho

1.1.1 Definição das etapas de trabalho

- 1.1.2 Fase de execução
- 1.1.3 Pontos críticos
- 1.1.4 Previsão de tempo
- 1.1.5 Previsão de recursos (recursos humanos, listas de materiais, ferramentas, EPIs e EPCs, máquinas, equipamentos e instrumentos)
- 1.1.6 Orçamentos (mão de obra, materiais)
- 1.1.7 Check-list de máquinas e equipamentos
- 2. Noções sobre Logística
- 2.1 Logística
- 2.1.1 Visão geral de Logística
- 2.1.2 Noções sobre os seus principais aspectos como meios de transporte de cargas, custos, fretes, tarifas, produtividade, legislação específica e outros temas
- 3. Ferramentas de Informática
- 3.1 Desenho assistido por computador (CAD para elétrica)
- 3.2 Simuladores de circuitos elétricos industriais

- 4. Desenho / Normas Técnicas
- 4.1 Representação de esquemas elétricos
- 4.1.1 Diagrama unifilar e multifilar de redes elétricas industriais
- 4.1.2 Diagrama unifilar e multifilar de circuitos elétricos industriais de força e de comando
- 4.2 Normas
- 4.2.1 Normas para desenhos elétricos industriais
- 4.2.2 Simbologia
- 4.3 Representação de esquemas de Automação (Linguagens específicas)
- 4.4 Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3
- 4.4.1 Texto Estruturado - ST
- 4.4.2 Lista de Instruções ? IL
- 4.4.3 Diagrama Ladder ? LD
- 4.4.4 Diagramas de blocos de função ? FBD
- 4.4.5 Grafset ? SFC
- 4.5 Leitura, interpretação de projeto de instalações elétricas industriais

- 5. Ferramentas e Equipamentos
- 5.1 Ferramentas manuais e elétricas para o electricista
- 5.1.1 Tipos
- 5.1.2 Características
- 5.1.3 Aplicações de ferramentas
- 5.1.4 Manuseio
- 5.1.5 Cuidados e conservação

5.2 Equipamentos elétricos

5.2.1 Aplicações

5.2.2 Manuseio

5.2.3 Cuidados e conservação

6. Montagem de Sistemas Elétricos

6.1 Dispositivos elétricos

6.1.1 Condutores elétricos

6.1.2 Bitola, capacidade de condução, tipos, aplicações e dimensionamento

6.2 Tomadas industriais e plugues

6.3 Dispositivos de proteção

6.3.1 Disjuntores termomagnéticos, relés térmico de sobrecarga, fusíveis, disjuntor motor, relés de: sub e sobretensão, de falta de fase e sequência de fases

6.4 Dispositivos de comando, controle e sinalização

6.4.1 Chaves e botoeiras com ou sem retenção

6.4.2 Sinalizadores óticos e sonoros

6.4.3 Relés de comando, de interfase, de tempo e contatores auxiliares

6.4.4 Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato

6.5 Dispositivos de manobra de motores

6.5.1 Motores elétricos trifásicos comandados por chaves manuais de múltiplas velocidades

6.5.2 Motores elétricos trifásicos comandados por chaves magnéticas, montadas em cofres, para partida: direta, direta com reversão, estrela-triângulo, estrela triângulo com reversão, compensada, compensada com reversão, serie-paralelo, consecutivas e em seqüência, múltiplas velocidades, direta com reversão e frenagem (eletromagnética, injeção de corrente contínua e por contra corrente).

6.5.3 Partida suave (soft start) e variação eletrônica de freqüência (inversor de freqüência)

6.6 Instalação elétrica

6.6.1 Tipos de instalações

6.6.2 Fios ou cabos unipolar ou multipolar instalados em canaletas de PVC

6.6.3 Cabos PP instalados em leitos de cabos, eletrocalha e exposto

6.7 Máquinas elétricas

6.7.1 Princípios de funcionamento, características elétricas, características construtivas, principais tipos, normas, características da rede de alimentação, características do ambiente, características do regime, características em partida, seleção e características da carga acionada de:

6.7.2 Transformadores e autotransformadores monofásicos e trifásicos

6.7.3 Motores elétricos, de corrente alternada, monofásicos e trifásicos

6.7.4 Geradores de eletricidade, alternadores e gerador de corrente contínua

7. Eletrotécnica

7.1 Circuito em corrente alternada

- 7.1.1 Resistivo
- 7.1.2 Indutivo
- 7.1.3 Capacitivo
- 7.1.4 Impedância
- 7.2 Conservação e racionalização de energia
- 7.3 Efeitos da corrente elétrica
 - 7.3.1 Térmico
 - 7.3.2 Eletrolítico
 - 7.3.3 Calor (efeito Joule)
- 7.4 Sistemas de distribuição de energia elétrica
- 7.5 Normas, isolamento e aterramento

- 8. Instrumentos de Medição
 - 8.1 Tipos, características e aplicações de instrumentos de medidas elétricas
 - 8.1.1 Multímetro
 - 8.1.2 Volt Amperímetros tipo Alicates
 - 8.1.3 Frequencímetro
 - 8.1.4 Wattímetro
 - 8.1.5 Instrumentos True RMS (conceitos)
 - 8.1.6 Transformador para medição (TC e TP)
 - 8.1.7 Medidor de aterramento
 - 8.1.8 Megôhmetro
 - 8.1.9 Tacômetro

- 9. Automação
 - 9.1 Componentes Eletroeletrônicos
 - 9.1.1 Sensores Capacitivos
 - 9.1.2 Sensores Indutivos
 - 9.1.3 Sensores Ópticos
 - 9.1.4 Sensores Magnéticos
 - 9.1.5 Sensores Temperatura
 - 9.1.6 Sensores Ultrassom
 - 9.1.7 Sensores de Carga
 - 9.1.8 Encoder
 - 9.2 Dispositivos de automação
 - 9.2.1 Soft-Starter
 - 9.3 Inversor de Frequência
 - 9.3.1 Conceitos de funcionamento do inversor de frequência
 - 9.3.2 Variação de frequência
 - 9.3.3 Inversores de frequência tipo PWM

- 9.3.4 Controle escalar
- 9.3.5 Controle vetorial
- 9.3.6 Critérios de aplicação e dimensionamento
- 9.3.7 Ligações
- 9.3.8 Parametrização e configuração
- 9.3.9 Funções especiais dos inversores
- 9.3.10 Características gerais dos inversores
- 9.3.11 Alarme de defeitos
- 9.4 Controlador lógico programável (CLP)
 - 9.4.1 Sistema de comando
 - 9.4.2 Sistema de controle
 - 9.4.3 Conceitos de Controlador Lógico Programável
 - 9.4.4 Histórico
 - 9.4.5 Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (analógicas e digitais) e outros periféricos
 - 9.4.6 Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação

- 10. Projeto
 - 10.1 Análise de projetos elétricos
 - 10.2 Estudo de caso

- 11. Educação em Prevenção de Acidentes GEPA/CIPA
 - 11.1 Campanhas de segurança

- 12. Segurança no Trabalho
 - 12.1 Organização do local de trabalho
 - 12.2 Manuseio de materiais e equipamentos
 - 12.3 Prevenção e combate a incêndio: PPCI

- 13. Qualidade Ambiental
 - 13.1 Homem e o meio ambiente
 - 13.2 Qualidade de vida
 - 13.3 Prevenção à poluição ambiental
 - 13.4 Impactos ambientais
 - 13.5 Aquecimento global

- 14. Ferramentas da Qualidade
 - 14.1 Ciclo PDCA
 - 14.2 Brainstorming
 - 14.3 Custo/Benefício

14.4 Desempenho do Produto

14.5 Atendimento ao Cliente

14.6 Ferramentas da Qualidade: 5W1H; Ishikawa; Diagrama de Pareto; GUT

Referências Bibliográficas

- ATLAS de energia elétrica do Brasil. Brasília: Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2002.
- BECHARA, Evanildo. Gramática Escolar da Língua Portuguesa (com exercícios). Rio de Janeiro: FTD, 2002.
- CAVALCANTI, Mendes; P. J. Fundamentos de eletrotécnica. 11. ed. Rio de Janeiro: Freitas & Astolfi, 1998.
- Centro de Instrução Almirante Wandenkolk. Ministério da Marinha. Curso completo de eletrotécnica; SENAI. SP, 1983. (Módulos Instrucionais de Eletrotécnica).
- CIPELLI, Marco; MARKUS, Otávio. Ensino modular: eletricidade: circuitos em corrente contínua. São Paulo: Atlas, 2004.
- DINSMORE, Paul Campbell. Gerenciamento de projetos. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Mini Aurélio - Século XXI - O minidicionário da Língua Portuguesa. São Paulo: FTD, 1999.
- MEDEIROS, João Bosco. Correspondência: técnicas de comunicação criativa. 17ª. ed. São Paulo: Érica, 2001.
- PASCHOALIN, Maria Aparecida. Gramática: teoria e exercícios. São Paulo: FTD, 1989. 425p.
- PASCHOALIN, Maria Aparecida. Gramática: teoria e exercícios. São Paulo: Atlas, 2004.
- SACCONI, Luiz Antonio. Não erre mais (Português agradável e descomplicado). São Paulo: FTD, 2002.
- SENAI. DN. Eletrônica. Rio de Janeiro: Divisão de Ensino e Treinamento; SENAI. DN, 1984.
- SENAI. SP. Eletrotécnica. São Paulo: Divisão de Ensino e Treinamento do Departamento Nacional de Indústria, 1983.
- SOARES, Magda Becker. Técnica de redação: as articulações lingüísticas como técnicas de redação. São Paulo: Hemus, 2001.
- SQUARISI, Dad. Dicas da Dad - Português com humor. São Paulo: Contexto, 2005.
- SQUARISI, Dad. Dicas da Dad - Português com humor. São Paulo: Contexto, 2005.
- VAL, Maria da Graça Costa. Redação e textualidade. São Paulo: Martins fontes, 1991.
- VALKENBURGH, Van. Eletricidade básica. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1982. 1 v.
- VALKENBURGH, Van. Eletricidade básica. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1982. 3 v.

UNIDADE CURRICULAR

Nome: MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS		Carga Horária: 100 h
Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA		
Unidades de Competência: UC1 - Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.	Módulo: Específico I	

Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Conteúdos Formativos:

Fundamentos Técnicos e Científicos

Capacidades Técnicas:

1. Tecnologia de Processos

1.2. Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à montagem dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos.

1.3. Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos

1.4. Definir as técnicas de ajustagem na montagem de máquinas e equipamentos;

1.5. Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos mecânicos após montagem.

1.6. Identificar, os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento;

1.7. Definir, o tipo de inspeção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas usadas na montagem mecânica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem montados.

1.8. Analisar as informações obtidas durante o processo de montagem de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico e databook;

1.9. Uso de Equipamentos de Soldagem por Arco Elétrico e Oxi-Gás.

2. Gestão de Processos

2.1. Avaliar a eficácia do ajuste realizado para montagem de máquinas e equipamentos.

2.2. Prever a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc) da montagem mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.

2.3. Determinar, o detalhamento das atividades a serem desenvolvidas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.

2.4. Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da montagem de sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos.

2.5. Analisar, na execução da montagem, causas de falhas mecânicas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção.

3. Tecnologia das Ferramentas e Materiais

3.1. Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos requeridos para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.

3.2. Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados na execução da montagem mecânica;

3.3. Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.

3.4. Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na montagem mecânica de máquinas e equipamentos;

3.5. Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos.

4. QSMS

4.1. Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem de máquinas e equipamentos;

4.2. Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de montagem mecânica de máquinas e equipamentos.

4.3. Avaliar visualmente a integridade dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de montagem.

4.5. Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de montagem;

5. Gestão de Pessoas

5.1. Definir, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos;

5.2. Definir a logística necessária para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.

5.3. Definir, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos;

5.4. Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na execução da montagem;

5.5. Avaliar o serviço executado pela equipe de montagem de máquinas e equipamentos mecânicos.

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1. Apresentar postura ética em todas as ações desenvolvidas e no relacionamento interpessoal.

2. Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.

3. Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.

4. Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.

5. Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.

6. Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.

7. Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

8. Analisar alternativas propostas.

Conhecimentos

1. Tecnologia de Processos
 - 1.1 Desenhos técnicos mecânico
 - 1.1.1 Tolerâncias de Forma e posição
 - 1.1.2 Vista explodida
 - 1.1.3 Elementos de máquinas
 - 1.1.4 Desenho de conjunto
 - 1.1.5 Simbologia de solda
 - 1.1.6 Isométrico de tubulação
 - 1.1.7 Simbologia de Acabamento Superficial
 - 1.2 Documentos técnicos - tipos, características e interpretação
 - 1.2.1 Manual de Máquina
 - 1.2.2 Catálogos de Fabricantes
 - 1.3 Diagnóstico de dados da Montagem mecânica - tipos, características e aplicação
 - 1.3.1 Ensaio Líquidos Penetrantes
 - 1.3.2 Ensaio de Partículas Magnéticas
 - 1.3.3 Ensaio de Ultra-som
 - 1.3.4 Equipamento de Endoscopia Industrial
 - 1.4 Ferramentas para coleta de dados - tipos, características, aplicação
 - 1.4.1 Yoke
 - 1.4.2 Termômetro
 - 1.4.3 Ultra-som
 - 1.4.4 Torquímetro
 - 1.5 Procedimentos de montagem mecânica
 - 1.6 Tipos, Características e aplicabilidade
 - 1.6.1 Montagem de Equipamentos
 - 1.6.2 Ajustes de Equipamentos de Proteção
 - 1.6.3 Marcação de posição de equipamentos
 - 1.6.4 Registro dos parâmetros e ajustes
 - 1.6.5 Técnicas de ajustagem de equipamentos mecânicos
 - 1.6.6 Soldagem (MIG, MAG, TIG, Eletrodo Revestido, Arame Tubular, Arco Submerso e Oxi-Gás)
2. Gestão de Processos
 - 2.1.1 Fluxos de processos de produção - tipos e características
 - 2.1.2 Contínua
 - 2.1.3 Descontinuada

- 2.1.4 Produção por fases
- 2.1.5 Produção por encomenda
- 2.2 Ferramentas e itens de controle de processos produtivos;
 - 2.2.1 Carta de Controle de produção
 - 2.2.2 Ordem de Produção
 - 2.2.3 Manual de Procedimentos
- 2.3 Ferramentas informatizadas para gestão de processos - tipos, características e aplicação
 - 2.3.1 Softwares de gerenciamento

- 3. Tecnologia de Ferramentas e Materiais
 - 3.1 Ferramentas - Tipos, características e aplicações
 - 3.1.1 Ferramentas Manuais
 - 3.1.2 Ferramentas Pneumáticas
 - 3.1.3 Ferramentas Hidráulicas
 - 3.1.4 Ferramentas Elétricas
 - 3.2 Materiais aplicados em montagem de máquinas e equipamentos - tipos, características e aplicações
 - 3.2.1 Materiais de construção mecânica
 - 3.2.2 Materiais não ferrosos
 - 3.2.3 Ferros fundidos
 - 3.2.4 Polímeros
 - 3.2.5 Plástico de engenharia

- 4. QSMS
 - 4.1 Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde;
 - 4.1.1 NR's
 - 4.1.2 ISO14000
 - 4.2 Descarte de resíduos (gestão)
 - 4.2.1 Aterros Industriais
 - 4.2.2 Estação de Tratamento de Efluentes/Esgotos

- 5. Gestão de Pessoas
 - 5.1 Técnicas de avaliação dos serviços das equipes de Montagem;
 - 5.1.1 Velocidade de Atendimento
 - 5.1.2 Qualidade de Atendimento
 - 5.1.3 Eficácia do serviço
 - 5.1.4 Adaptação e conhecimento ao processo produtivo
 - 5.2 Equipe de montagem - tipos, características das áreas de responsabilidade:
 - 5.2.1 Organograma das equipes de montagem
 - 5.2.2 Responsabilidade conforme ocupação profissional (CBO)
 - 5.3 Logística - tipos e características de procedimentos de negócios.

5.3.1 Contratos

5.3.2 Prazos

5.3.3 Multas

6. Apresentação de dados e informações

6.1 Técnicas de apresentação

6.2 Recursos didáticos de apresentação: multimídia, kits didáticos

7. Equipes de trabalho

7.1 Estrutura

7.2 Organização

7.3 Responsabilidades individuais e coletivas

7.4 Fatores de satisfação no trabalho

8. Resolução de Problemas no trabalho

8.1 Análise de soluções

8.2 Seleção e aplicação de soluções

8.3 Avaliação de resultados

Referências Bibliográficas

-FIESP. FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Telecurso 2000 profissionalizante: mecânica: metrologia. São Paulo: Editora Globo, 1996.

-FIESP. FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Telecurso 2000 profissionalizante: mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico mecânico. São Paulo: Editora Globo, 1995. v 1.

-FIESP. FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Telecurso 2000 profissionalizante: mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico mecânico. São Paulo: Editora Globo, 1995. v 2.

-FIESP. FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Telecurso 2000 profissionalizante: mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico mecânico. São Paulo: Editora Globo, 1995. v 3.

-FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Telecurso 2000: mecânica. São Paulo: Globo, 1995.

UNIDADE CURRICULAR

Nome: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE E ACIONAMENTOS
ELETROMECAÑICOS

Carga Horária: 100 h

Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÑICA

Módulo: Específico II

Unidades de Competência:

UC2 - Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos:

Fundamentos Técnicos e Científicos

Capacidades Técnicas:

1. Tecnologia de Processos

1.1. Interpretar as informações contidas em documentos técnicos (catálogos, manuais, desenhos, normas, planos de manutenção, procedimentos operacionais, instrução de trabalho, ordens de serviço, etc.), tendo em vista manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos

1.2. Interpretar os procedimentos de manutenção e ajustes estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

1.3. Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados;

1.4. Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servo-motores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).

1.5. Identificar no check-list as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.

1.6. Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos de controle e acionamentos eletromecânicos.

1.7. Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos, tendo em vista a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

1.8. Identificar as características e a aplicabilidade das ferramentas informatizadas a serem utilizadas na manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

1.9. Identificar os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento;

2. Gestão de Processos

2.1. Definir o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.

2.2. Determinar a periodicidade de intervenção da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos a ser executada nas máquinas e equipamentos.

2.3. Determinar o detalhamento das atividades a serem desenvolvidas na manutenção de sistemas de

controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.

2.4. Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

2.5. Interpretar metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc), para a solução de problemas em sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos;

2.6. Identificar as informações obtidas durante a execução da manutenção de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.

2.7. Definir os recursos materiais e humanos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, materiais e serviços de terceiros) necessários para a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

3. QSMS

3.1. Interpretar as normas de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos;

3.2. Avaliar as condições de segurança no ambiente de manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

3.3. Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção;

4. Tecnologia das Ferramentas e Materiais

4.1. Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.

4.2. Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1. Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.

2. Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta

3. Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.

4. Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.

5. Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.

6. Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

7. Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

8. Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.

9. Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

Conhecimentos

1. Tecnologia de Processos

1.1 Interpretação de documentação técnica

1.1.1 Manuais Técnicos

1.1.2 Catálogos de fabricantes

1.1.3 Instruções técnicas

1.1.4 Protocolo de comunicação

1.1.5 Simbologia de componentes de automação

1.2 Parametrização e teste de componentes

1.2.1 Sensores

1.2.2 Atuadores

1.2.3 Manipuladores

1.2.4 Servomotores

1.2.5 Inversores de frequência

1.2.6 Soft-starters

1.2.7 Controladores lógicos programáveis

1.2.8 Eletroválvulas

1.3 Ajustes em sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos

2. Gestão de Processos

2.1 Avaliação de desempenho

2.1.1 Aplicativos gerenciadores

2.1.2 Indicadores de desempenho

2.1.3 Rendimento de equipamentos

2.1.4 Custo x Benefício

2.2 Tipos de manutenção aplicadas a sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos

2.2.1 Corretiva programada

2.2.2 Preventiva

2.2.3 Preditiva

2.2.4 Autônoma

2.3 Planos de manutenção

2.3.1 Escalas de prioridades

2.3.2 Atividades preventivas

2.3.3 Definição de rotas de inspeção

2.4 Planejamento das atividades de manutenção

- 2.4.1 Programação das atividades
- 2.4.2 Controle das atividades
- 2.4.3 Recursos materiais
- 2.4.4 Recursos humanos
- 2.4.5 Análise de leiaute
- 2.4.6 Necessidades de treinamento
- 2.5 Custos
- 2.6 Diretos
- 2.7 Indiretos
- 2.8 Tempos e métodos
- 2.9 Back log
- 2.10 Sequência de atividades

- 3. QSMS
 - 3.1 Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde
 - 3.1.1 NR's
 - 3.1.2 ISO14000
 - 3.2 Segurança na manutenção
 - 3.2.1 Mapeamento de riscos
 - 3.2.2 Equipamentos de segurança

- 4. Tecnologia de Ferramentas e Materiais
 - 4.1 Recursos materiais
 - 4.2 Equipamentos de movimentação e elevação
 - 4.3 Ferramentas aplicadas à automação
 - 4.4 Instrumentos aplicados à automação
 - 4.5 Softwares aplicados à automação

- 5. Gestão de Pessoas
 - 5.1 Técnicas de gestão
 - 5.2 Percepção e diferenças individuais
 - 5.3 Trabalho em equipe
 - 5.4 Liderança
 - 5.5 ATPD - Análise de Problemas e Tomadas de Decisão
 - 5.6 Processo de mudança

- 6. Apresentação de dados e informações
 - 6.1 Técnicas de apresentação
 - 6.2 Recursos didáticos de apresentação: multimídia, kits didáticos, ...

- 7. Equipes de trabalho
 - 7.1 Estrutura
 - 7.2 Organização
 - 7.3 Responsabilidades individuais e coletivas
 - 7.4 Fatores de satisfação no trabalho

- 8. Resolução de Problemas no trabalho
 - 8.1 Análise de soluções
 - 8.2 Seleção e aplicação de soluções
 - 8.3 Avaliação de resultados

- 9. Ética
 - 9.1 Conceitos
 - 9.2 Código de ética profissional

- 10. Trabalho e profissionalismo
 - 10.1 Administração do tempo
 - 10.2 Autonomia e iniciativa
 - 10.3 Inovação, flexibilidade e tecnologia

Referências Bibliográficas

- CALLISTER, Willian D. Ciência e engenharia dos materiais: uma introdução. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica. 2. ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1986.
- FRANCESCO, Provenza. Materiais para construções mecânicas. São Paulo: F. Provenza, 1990.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Telecurso 2000: mecânica. São Paulo: Globo, 1995.
- SENAI.SP. Telecurso 2000 profissionalizante. São Paulo: Globo, 1995.
- SILVA, André Luiz da Costa. Aços e ligas especiais. 2. ed. Sumaré: Eletrometal, 1988.
- TELLES, Pedro C. Silva. Materiais para equipamentos de processos. 6. ed. Rio de Janeiro: Eletrometal, 2003.

UNIDADE CURRICULAR

Nome: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS	Carga Horária: 100 h
Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA	

Módulo: Específico II

Unidades de Competência:

UC2 - Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da manutenção de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos:

Fundamentos Técnicos e Científicos

Capacidades Técnicas:

1. Tecnologia de Processos

1.1. Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à manutenção dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos.

1.2. Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados;

1.3. Identificar os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento;

1.4. Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários na manutenção de máquinas e equipamentos;

1.5. Analisar as informações obtidas durante o processo de manutenção e start-up de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico;

1.6. Avaliar a eficácia do ajuste realizado na manutenção de máquinas e equipamentos.

1.7. Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos, tendo em vista a manutenção elétrica.

1.8. Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.

2. Gestão de Processos

2.1. Interpretar os procedimentos de manutenção estabelecidos no planejamento

2.1. Definir o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção elétrica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.

2.3. Definir metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc), se necessário, de acordo com o tipo e complexidade da falha em questão;

2.4. Definir as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) requeridas para o start-up de máquinas e equipamentos.

2.5. Determinar, para fins de planejamento, o detalhamento e periodicidade das atividades a serem desenvolvidas na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.

2.6. Identificar no check-list as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.

- 2.7. Analisar a gestão da manutenção elétrica, através da aplicação de ferramentas informatizadas.
 - 2.8. Prever, para fins de planejamento, a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc) da manutenção elétrica e mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
 - 2.9. Analisar, na execução da manutenção, causas de falhas elétricas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção
3. QSMS
- 3.1. Interpretar as normas de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos;
 - 3.2. Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
 - 3.3. Avaliar visualmente a integridade dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
 - 3.4. Especificar, no planejamento, as normas técnicas, de segurança e meio ambiente, aplicáveis à manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos.
 - 3.5. Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
4. Tecnologia das Ferramentas e Materiais
- 4.1. Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos;
 - 4.2. Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a execução da manutenção elétrica e mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
 - 4.3. Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos e mecânicos.
 - 4.4. Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
 - 4.5. Interpretar as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos.

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1. Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
2. Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.
3. Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
4. Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
5. Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
6. Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.
7. Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua

responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

8. Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.

9. Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

Conhecimentos

1. Tecnologia de Processos

1.1 Normas Técnicas aplicáveis à manutenção de sistemas elétricos

1.2 Desenhos técnicos - Interpretação

1.2.1 Esquemas Multifilar

1.2.2 Esquemas Unifilar

1.2.3 Diagramas de Automação

1.3 Documentos técnicos - tipos, características e interpretação

1.3.1 Manual de Máquina

1.3.2 Catálogos de Fabricantes

1.4 Diagnóstico de dados da manutenção elétrica - tipos, características e aplicação

1.4.1 Termografia

1.4.2 Corrente de Partida

1.4.3 Corrente Nominal

1.4.4 Potência Ativa

1.4.5 Potência Reativa

1.4.6 Fator de Potência

1.5 Ferramentas para coleta de dados - tipos, características, aplicação

1.5.1 Termovisor

1.5.2 Alicates Amperímetro

1.5.3 Wattímetro

1.6 Procedimentos de manutenção elétrica - Tipos, Características e aplicabilidade

1.6.1 Parametrização de Equipamentos

1.6.2 Envio de programas de CLP's

1.6.3 Configuração de ligação de motores

1.6.4 Ajustes de Equipamentos de Proteção

1.7 Desmontagem e montagem de conjuntos elétricos - Tipos, características e aplicação

1.7.1 Sinalização de conexões

1.7.2 Marcação de posição de equipamentos

1.7.3 Registro das parametrizações e ajustes

2. Gestão de Processos

2.1 Manutenções de sistemas elétricos - características e aplicação

2.1.1 Manutenção Corretiva

- 2.1.2 Manutenção Preventiva
- 2.1.3 Manutenção Preditiva
- 2.1.4 TPM
- 2.2 Métodos de análise de falhas
 - 2.2.1 RCFA
 - 2.2.2 FMEA
 - 2.2.3 FTA
 - 2.2.4 Diagrama de Ishikawa
 - 2.2.5 RCM
 - 2.2.6 TRIZ
 - 2.2.7 outros ...
- 2.3 Fluxos de processos de produção - tipos e características
 - 2.3.1 Contínua
 - 2.3.2 Descontinuada
 - 2.3.3 Produção por fases
 - 2.3.4 Produção por encomenda
- 2.4 Ferramentas e itens de controle de processos produtivos;
 - 2.4.1 Carta de Controle de produção
 - 2.4.2 Ordem de Produção
 - 2.4.3 Manual de Procedimentos
- 2.5 Ferramentas informatizadas para gestão de processos - tipos, características e aplicação
 - 2.5.1 Softwares de gerenciamento
- 3. QSMS
 - 3.1 Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde
 - 3.1.1 NR´s
 - 3.1.2 ISO14000
 - 3.1.3 Descarte de resíduos (gestão)
 - 3.1.4 Aterros Industriais
 - 3.1.5 Estação de Tratamento de Efluentes/Esgotos
- 4. Tecnologia de Ferramentas e Materiais
 - 4.1 Ferramentas - Tipos, características e aplicações
 - 4.1.1 Ferramentas Manuais
 - 4.1.2 Ferramentas Pneumáticas
 - 4.1.3 Ferramentas Hidráulicas
 - 4.1.4 Ferramentas Elétricas
 - 4.2 Materiais aplicados em máquinas e equipamentos - tipos, características e aplicações
 - 4.2.1 Elementos de Trabalho (Motores, Resistências,etc)
 - 4.2.2 Elementos de Comando (Contatores, Inversores, Chaves Manuais,etc)
 - 4.2.3 Elementos de Processamento de Sinais (Relés, CLP´s, Microcontroladores)
 - 4.2.4 Elementos de Sinais (Botões, sensores, chaves fim de curso)

- 4.3 Medições aplicáveis nos testes de funcionamento de componentes elétricos;
 - 4.3.1 Continuidade
 - 4.3.2 Resistência
 - 4.3.3 Teste de semicondutores
- 4.4 Ferramentas informatizadas que acompanham materiais elétricos utilizados na manutenção de máquinas e equipamentos - tipos, características e aplicação de
 - 4.4.1 Softwares específicos
- 5. Gestão de Pessoas
 - 5.1 Técnicas de avaliação dos serviços das equipes de manutenção;
 - 5.1.1 Velocidade de Atendimento
 - 5.1.2 Qualidade de Atendimento
 - 5.1.3 Eficácia do serviço
 - 5.1.4 Adaptação e conhecimento ao processo produtivo
 - 5.2 Equipe de manutenção - tipos, características das áreas de responsabilidade:
 - 5.2.1 Organograma das equipes de manutenção
 - 5.2.2 Responsabilidade conforme ocupação profissional (CBO)
 - 5.3 Logística - tipos e características de procedimentos dos negócios
 - 5.3.1 Contratos
 - 5.3.2 Prazos
 - 5.3.3 Multas
- 6. Qualidade de vida no trabalho
 - 6.1 Auto-realização
 - 6.2 Segurança no Trabalho
 - 6.2.1 Mapa de riscos
 - 6.2.2 Inspeções de segurança
 - 6.2.3 PPRA
- 7. Qualidade Ambiental
 - 7.1 Reciclagem de resíduos
 - 7.2 Descarte de resíduos
 - 7.3 Uso racional de Recursos e Energias disponíveis
 - 7.4 A importância da reciclagem
- 8. Sistema de Gestão Qualidade
 - 8.1 ISO9001: aspectos centrais
 - 8.1.1 Sistema de Gestão Ambiental: aspectos centrais da ISO14000

Referências Bibliográficas

- ABNT. NBR ISO 9004:2000: sistemas de gestão da qualidade - diretrizes para melhoria de desempenho.
- BECHARA, Evanildo. Gramática Escolar da Língua Portuguesa (com exercícios). Rio de

- Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- COIMBRA, J. de A. A. O outro lado do meio ambiente. São Paulo: CETESB, 1985.
- FALCONI, Campos. TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês). 6. ed. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 1992.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Mini Aurélio - Século XXI - O minidicionário da
- FERREIRA, Mauro. Redação comercial e administrativa: gramática aplicada, modelos,
- GUATTARI, F. As três ecologias. 3. ed. Campinas: Papirus, 1991.
- MARANHÃO, Mauriti. ISO série 9000 manual de implantação. 2 ed. Rio de Janeiro: QualityMark, 1995.
- MAXIMILIANO, Antonio César Amaru. Introdução à administração. 5 ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2000.
- MEDEIROS, João Bosco. Correspondência: técnicas de comunicação criativa. 17ª. ed. São
- MOURA, C. Apostila controle da qualidade. Fortaleza: CEFET/CE, 2001.
- MOURA, C; Neto, F. Apostila gestão da qualidade. Fortaleza: CEFET/CE, 2001.
- PALADINI, Edson. Gestão da qualidade no processo: a qualidade na produção de bens e serviços. 1 ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1995. SLACK, Nigel et. al. Administração da produção. 1 ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1996.
- PASCHOALIN, Maria Aparecida. Gramática: teoria e exercícios. São Paulo: FTD, 1989. 425p.
- Paulo: Atlas, 2004.
- REIGOTA, M. O que é educação ambiental. São Paulo: Brasiliense, 1994. (col. Primeiros Passos).
- SACCONI, Luiz Antonio. Não erre mais (Português agradável e descomplicado). São Paulo:
- SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências. 8. ed. [s.l.]: Edições Afrontamento, 1996.
- SOARES, Magda Becker. Técnica de redação: as articulações lingüísticas como técnicas de
- SQUARISI, Dad. Dicas da Dad - Português com humor. São Paulo: Contexto, 2005.
- VAL, Maria da Graça Costa. Redação e textualidade. São Paulo: Martins fontes, 1991.
- VIEIRA, Sônia. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. 1 ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1999.
- WERKEMA, Maria Cristina Catarino. TQC: gestão pela qualidade total. 2 ed. Belo Horizonte: Ed. QFCO, [s.d.].

UNIDADE CURRICULAR

Nome: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS MECÂNICOS		Carga Horária: 100 h
Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA		
Unidades de Competência: UC2 - Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.	Módulo: Específico II	

Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da manutenção de sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos:

Fundamentos Técnicos e Científicos

Capacidades Técnicas:

1. Tecnologia de Processos

1.2. Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à manutenção dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos.

1.3. Interpretar os procedimentos de manutenção estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos

1.4. Definir as técnicas de ajustagem na manutenção de máquinas e equipamentos;

1.5. Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos mecânicos.

1.6. Identificar, os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento;

1.7. Definir, o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção mecânica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.

1.8. Identificar no check-list as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.

1.9. Analisar as informações obtidas durante o processo de manutenção e start-up de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico

2. Gestão de Processos

2.1. Avaliar a eficácia do ajuste realizado na manutenção de máquinas e equipamentos.

2.2. Prever a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc) da manutenção mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.

2.3. Definir metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc.), se necessário, de acordo com o tipo e complexidade da falha em questão;

2.4. Determinar, o detalhamento e a periodicidade das atividades a serem desenvolvidas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.

2.5. Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da manutenção de sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos.

2.6. Analisar, na execução da manutenção, causas de falhas mecânicas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção.

2.7. Analisar a gestão da manutenção mecânica, através da aplicação de ferramentas informatizadas.

2.8. Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos.

3. Tecnologia das Ferramentas e Materiais

- 3.1. Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos requeridos para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- 3.2. Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados na execução da manutenção mecânica;
- 3.4. Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.
- 3.5. Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos;
- 3.6. Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
4. QSMS
- 4.1. Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos;
- 4.2. Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- 4.3. Avaliar visualmente a integridade dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
- 4.4. Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
5. Gestão de Pessoas
- 5.1. Correlacionar o perfil (competências) do manutentor à atividade de manutenção mecânica.
- 5.2. Definir, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos;
- 5.3. Definir a logística necessária para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
- 5.4. Definir, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos;
- 5.5. Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na execução da manutenção;
- 5.6. Avaliar o serviço executado pela equipe de manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos.

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1. Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
2. Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.
3. Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
4. Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
5. Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.

6. Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.
7. Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
8. Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
9. Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

Conhecimentos

1. Tecnologia de Processos
 - 1.1 Desenhos técnicos mecânico
 - 1.1.1 Tolerâncias de Forma e posição
 - 1.1.2 Vista explodida
 - 1.1.3 Elementos de máquinas
 - 1.1.4 Desenho de conjunto
 - 1.1.5 Simbologia de solda
 - 1.2 Manutenções de sistemas mecânicos - tipos, características e aplicação
 - 1.2.1 Manutenção Corretiva
 - 1.2.2 Manutenção Preventiva
 - 1.2.3 Manutenção Preditiva
 - 1.2.4 TPM
 - 1.3 Documentos técnicos - tipos, características e interpretação
 - 1.3.1 Manual de Máquina
 - 1.3.2 Catálogos de Fabricantes
 - 1.4 Diagnóstico de dados da manutenção mecânica - tipos, características e aplicação
 - 1.4.1 Ferrografia
 - 1.4.2 Espectrometria
 - 1.4.3 Análise de vibrações
 - 1.5 Ferramentas para coleta de dados - tipos, características, aplicação
 - 1.5.1 Ferrógrafo
 - 1.5.2 Espectrômetro
 - 1.5.3 Analisador de vibrações
 - 1.5.4 Termômetro
 - 1.5.5 Torquímetro
 - 1.6 Procedimentos de manutenção mecânica - Tipos, Características e aplicabilidade
 - 1.6.1 Parametrização de Equipamentos
 - 1.6.2 Ajustes de Equipamentos de Proteção
 - 1.6.3 Marcação de posição de equipamentos
 - 1.6.4 Registro dos parâmetros e ajustes
 - 1.6.5 Técnicas de ajustagem de equipamentos mecânicos

- 2. Gestão de Processos
 - 2.1 Métodos de análise de falhas
 - 2.1.1 RCFA
 - 2.1.2 FMEA
 - 2.1.3 FTA
 - 2.1.4 Diagrama de Ishikawa
 - 2.1.5 RCM
 - 2.1.6 TRIZ
 - 2.1.7 outros ...
 - 2.2 Métodos de intervenção manutentiva em processos de produção
 - 2.3 Fluxos de processos de produção - tipos e características
 - 2.3.1 Contínua
 - 2.3.2 Descontinuada
 - 2.3.3 Produção por fases
 - 2.3.4 Produção por encomenda
 - 2.4 Ferramentas e itens de controle de processos produtivos;
 - 2.4.1 Carta de Controle de produção
 - 2.4.2 Ordem de Produção
 - 2.4.3 Manual de Procedimentos
 - 2.5 Ferramentas informatizadas para gestão de processos - tipos, características e aplicação
 - 2.5.1 Softwares de gerenciamento
- 3. Tecnologia de Ferramentas e Materiais
 - 3.1 Ferramentas - Tipos, características e aplicações
 - 3.2 Ferramentas Manuais
 - 3.3 Ferramentas Pneumáticas
 - 3.4 Ferramentas Hidráulicas
 - 3.5 Ferramentas Elétricas
 - 3.6 Materiais aplicados em máquinas e equipamentos - tipos, características e aplicações
 - 3.6.1 Materiais de construção mecânica
 - 3.6.2 Materiais não ferrosos
 - 3.6.3 Ferros fundidos
 - 3.6.4 Polímeros
 - 3.6.5 Plástico de engenharia
 - 3.7 Instrumentação
 - 3.7.1 Tipos
 - 3.7.2 Características
 - 3.7.3 Aplicações
- 4. QSMS
 - 4.1 Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde;
 - 4.1.1 NR´s

- 4.1.2 ISO14000
- 4.2 Descarte de resíduos (gestão)
 - 4.2.1 Aterros Industriais
 - 4.2.2 Estação de Tratamento de Efluentes/Esgotos
- 5. Gestão de Pessoas
 - 5.1 Técnicas de avaliação dos serviços das equipes de manutenção
 - 5.1.1 Velocidade de Atendimento
 - 5.1.2 Qualidade de Atendimento
 - 5.1.3 Eficácia do serviço
 - 5.1.4 Adaptação e conhecimento ao processo produtivo
 - 5.2 Equipe de manutenção - tipos, características das áreas de responsabilidade:
 - 5.2.1 Organograma das equipes de manutenção
 - 5.2.2 Responsabilidade conforme ocupação profissional (CBO)
 - 5.3 Logística - tipos e características de procedimentos de negócios.
 - 5.3.1 Contratos
 - 5.3.2 Prazos
 - 5.3.3 Multas
- 6. Disseminação de informações
 - 6.1 Técnicas de Pesquisa
 - 6.2 Preparação de materiais e recursos
 - 6.3 Utilização de recursos audiovisuais
- 7. Técnicas de Comunicação
 - 7.1 Oral
 - 7.2 Escrita
 - 7.3 Visual
 - 7.4 Interatividade
- 8. Trabalho em equipe
 - 8.1 Definição de objetivos e metas
 - 8.2 Divisão de papéis e funções
 - 8.3 Ajustes interpessoais
 - 8.4 Intermediação de conflitos
- 9. Método de Análise e Solução de Problemas
 - 9.1 MASP

Referências Bibliográficas

- FIESP, Fundação Roberto Marinho - Telecurso 2000 Profissionalizantes: mecânica, manutenção. São Paulo: Globo, 1997.
- CEGALINI, Sandra Regina. Manutenção Mecânica em Indústrias de Processo química e Petroquímico. SENAI, 1991.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENCAO. Manutenção e a Sociedade Pós-industrial. ABRAMAN, 1994.

- CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO. Manutenção na Dinâmica das Mudanças. ABRAMAN, 1995.
- FEUTRY, Michel. Dicionário Técnico Industrial. Garnier, 2001.
- FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Mecânica; manutenção. Globo, 2000.
- GUIA de Manutenção e Reposição de Rolamentos SKF, s. ed., s. d.
- HANSEN, Blasso. Manutenção Preditiva; por análise de vibração. Vitek, 1992.
- KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e Manutenção Autônoma. ABRAMAN, 2002.
- LIMA, Abrahão Lincon. Manual Prático PCM; o guia de referência. SGM, 2005.
- MIRSHAWKA, Victor Makron. Manutenção Preditiva Caminho para Zero Defeitos. McGraw-Hill, 1991.
- NIEMANN, Gustav. Elementos de Máquinas. Edgard Blücher, 2004.
- PINTO, Alan Kardec. Gerenciamento Moderno da Manutenção. ABRAMAN, 1995.
- SENAI. DR. PE. Mecânico de Manutenção Industrial. SENAI. DR. PE, 1999.
- SIQUEIRA, Iony Patriota de. Manutenção Centrada na confiabilidade. Qualitymark, 2005.
- TAKAHASHI, Yoshikazu; OSADA, Takashi. TPM/MPT: manutenção produtiva total. Instituto IMAM, 1993.
- VIANA, Herbert Ricardo Garcia. PCM; Planejamento e Controle da Manutenção. Qualitymark, 2002.

UNIDADE CURRICULAR

Nome: DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE SISTEMAS	Carga Horária: 300 h
--	-----------------------------

Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA	
Unidades de Competência: UC3 - Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.	Módulo: Específico III

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a atuação em desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.
--

Conteúdos Formativos: Fundamentos Técnicos e Científicos Capacidades Técnicas: 1.Normalização do Projeto 1.1.Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, as normas técnicas de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente. 1.2.Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, desenhos mecânicos, esquemas

elétricos e manuais e catálogos de acordo com as normas técnicas.

1.3. Identificar as ferramentas de controle aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo.

1.4. Identificar o sistema de gestão de documentos da empresa tendo em vista o controle e validação do projeto de sistemas eletromecânicos.

1.5. Tecnologia da Informação

1.6. Selecionar as ferramentas de informática (softwares) aplicáveis ao desenvolvimento do projeto de sistemas eletromecânicos.

1.7. Identificar as atualizações tecnológicas disponíveis e adequadas ao desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.

2. Gerenciamento do Projeto (Planejamento)

2.1. Organizar os dados técnicos de forma lógica, tendo em vista o descritivo da funcionalidade do projeto de sistemas eletromecânicos

2.2. Determinar, para fins elaboração de etapas, o detalhamento das atividades e os ajustes do cronograma (se necessários), considerando os métodos, metas e pontos críticos envolvidos no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.

2.3. Avaliar as etapas do projeto, considerando os recursos disponíveis, para fins de elaboração do memorial descritivo.

2.4. Determinar etapas, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos, tendo em vista a composição do memorial descritivo do projeto de sistemas eletromecânicos

2.5. Estabelecer prazos e atividades, tendo em vista a elaboração do manual de operação e manutenção dos sistemas eletromecânicos.

2.6. Identificar as alterações ou adequações realizadas no projeto de sistemas eletromecânicos, tendo em vista o registro documental das mesmas.

3. Recursos e Custos

3.1. Definir, para fins de elaboração das etapas do projeto de sistemas eletromecânicos, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros, eficiência energética);

3.2. Definir, para fins de elaboração do memorial descritivo, a logística necessária para a execução do projeto de sistemas eletromecânicos, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos;

3.3. Definir, para fins de elaboração do projeto de sistemas eletromecânicos, os fornecedores potenciais que atendam as necessidades de recursos, bem como a relação custo benefício.

3.4. Identificar a necessidade de orientação dos fornecedores quanto ao atendimento de necessidades específicas do projeto;

3.5. Identificar, para fins de elaboração das etapas do memorial descritivo, as atualizações tecnológicas disponíveis e adequadas, dentro dos limites dos recursos para os projetos de sistemas eletromecânicos.

3.6. Identificar, para fins de elaboração do memorial descritivo, o custo da implementação do projeto de sistemas eletromecânicos, considerando diferentes fornecedores e a qualidade dos produtos a serem

utilizados;

3.7.Prever, para fins de elaboração do memorial descritivo, as ferramentas e os materiais a serem utilizados nas etapas do projeto de sistemas eletromecânicos.

4.Execução e controle

4.1.Organizar os dados técnicos de forma lógica, tendo em vista o descritivo da funcionalidade do projeto de sistemas eletromecânicos;

5.Qualidade

5.1.Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo.

5.2.Avaliar a eficácia dos ajustes realizados no projeto dos sistemas eletromecânicos.

6.As Built

6.1.Identificar as alterações ou adequações realizadas no projeto dos sistemas eletromecânicos, tendo em vista o registro documental das mesmas.

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

1.Agir de forma ética

2.Coordenar grupos de trabalho da empresa, capacitando a equipe, identificando e resolvendo problemas e propondo melhorias nos produtos e serviços

3.Atuar em sintonia com os valores, metas e as diretrizes da empresa

4.Analisar e propor alternativas de racionalização de recursos

5.Possuir uma visão global e coordenada de todas as fases do processo, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, organizativos, econômicos e humanos envolvidos

6.Demonstrar atitude pró-ativa e empreendedora, considerando riscos e adaptando-se às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades profissionais

7.Analisar alternativas e tomar decisões na resolução de problemas que afetam atividades sob sua responsabilidade ou que lhe são delegadas

Conhecimentos

1. Conceitos e Principais Aplicações de Servoacionamentos

2. Dimensionamento de servoacionamentos

3. Programação do Servoconversor

4. Detecção de falhas e solução de problemas

5. Comunicação com redes industriais e desenvolvimento de interfaces

6. Placa posicionadora de componentes mecânicos

7. Comando Numérico Computadorizado - CNC

8. Softwares dedicados

8.1. Linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3 (Texto Estruturado ? ST; Lista de Instruções

- IL, Diagrama Ladder - LD, Diagramas de blocos de função - FBD e Grafset - SFC)

9. Elaboração de programas em ladder

9.1. Lógicas

9.2. Acionamentos

9.3. Condicionamento

9.4. Auto-retenção

9.5. Habilitação

9.6. Intertravamento

9.7. Edição

9.8. Compilação

9.9. Simulação de programas

9.10. Transferência de programa

9.11 Análise de circuitos elétricos com comando em CLP

10. Normalização do projeto

10.1 Ciclo de vida do projeto

10.2 Concepção

10.3 Desenvolvimento

10.4 Execução

10.5 Conclusão

10.6 As etapas genéricas de um projeto de desenvolvimento de produto

10.7 Criação

10.8 Estudo de Viabilidade

10.9 Definição de requisitos

10.10 Execução

10.11 Instalação e Testes

10.12 Encerramento

10.13 Gerenciamento de projetos

10.14 Introdução

10.15 Estabelecimento de metas

10.16 Divisão do projeto em etapas

10.17 Execução de processos gerenciais

10.18 Planejamento

10.19 Horizonte de Planejamento

10.20 Planejamento Global

10.21 Planejamento por Etapa

10.22 Planejamento Misto

10.23 Sucesso e Meta

10.24 Escopo e Cronograma

10.25 Recursos Humanos

10.26 O plano do projeto

- 10.27 Cliente
- 10.28 Execução e controle
- 10.29 Acompanhamento
- 10.30 Atingimento de metas: O dia-a-dia da gerencia do projeto
 - 10.30.1 Reuniões de planejamentos
 - 10.30.2 Resultados do trabalho: Acompanhamento da execução
 - 10.30.3 Reuniões de avaliação da execução
- 11. Níveis de Normalização
 - 11.1 Noção de Normalização em nível de fornecedores
 - 11.2 Noção de Normalização em nível de empresa
 - 11.3 Noção de Normalização a nível nacional
 - 11.4 Noção de Normalização a nível internacional
 - 11.5 Noção de Normalização a nível regional
- 12. Normas e catálogos técnicos
 - 12.1 Normas da ABNT
 - 12.2 Normas da IEC
 - 12.3 Normas de materiais e componentes elétricos
- 13. Normas de qualidade, segurança, meio ambiente e de saúde
 - 13.1 5W2H
 - 13.2 Ciclo PDCA
 - 13.3 Gerenciamento pela qualidade total: GQT
 - 13.4 O melhoramento Contínuo-Kaizen
- 14. Normas Técnicas de Desenho
 - 14.1 Normas Técnicas
 - 14.2 Simbologia gráfica e literal
 - 14.3 Diagramas
 - 14.4 Multifilar
 - 14.5 Unifilar
 - 14.6 Planta Baixa
- 15. Fatores críticos de sucesso
- 16. Identificação dos recursos de um projeto
 - 16.1 Necessidade Pessoal
 - 16.2 Necessidade de Equipamento e materiais
 - 16.3 Necessidades de trabalho de fornecedores externos
 - 16.4 Identificando os recursos de um Projeto: Documento (EAP)
 - 16.5 Lista de tarefas
- 17. Orçamento do projeto
 - 17.1 Estimando o custo das Tarefas
 - 17.2 Obtendo o orçamento do Projeto: Equipamentos e Materiais, Mão-de-obra interna e serviços de fornecedores externos

- 18. Principais documentos de orçamentos
 - 18.1 Tabela dos Produtos de Cada Fase (ou Subproduto do Projeto)
 - 18.2 Cronograma Físico-Financeiro do Projeto
 - 18.3 Gráficos
- 19. Programa de computador
 - 19.1 Software para Gerenciamento de Custos
- 20. Riscos
 - 20.1 Conceito de Risco
 - 20.2 Fonte de Riscos
 - 20.3 Probabilidade e Impacto que poderá haver do Projeto caso ocorra o evento de risco
- 21. Quadro de riscos
 - 21.1 Atividades Preliminares
 - 21.2 Preenchimento do quadro de Riscos
- 22. Riscos: contramedidas
 - 22.1 Identificando
 - 22.2 Plano de ação das contramedidas
- 23. Encerramento do projeto
 - 23.1 Encerramento Administrativo
 - 23.2 Encerramento dos Contratos: (Restos a pagar, Devolução de materiais e equipamentos que eventualmente sobraram e que estão com o fornecedor)
 - 23.3 Avaliação do desempenho Final
 - 23.4 Criação da documentação
- 24. Avaliação do desempenho final
- 25. Arquivamento da documentação do projeto
 - 25.1 Como arquivar se bem sucedido: Melhores práticas
- 26. Regulamentação
 - 26.1 Conhecer a metodologia de desenvolvimento de projetos
 - 26.2 Noções de PMBOK (Planning, Management Body of Knowledge)
 - 26.3 Noções de Integração
 - 26.4 Abertura do Projeto
 - 26.5 Escopo
 - 26.6 Documento de abertura do projeto
 - 26.7 A Estrutura de Composição do Projeto-EAP: estrutura analítica do projeto ou WBS: Work Breakdown Structure
- 27. Atividades pertinentes
 - 27.1 Identificar os objetivos dos clientes
 - 27.2 Escolha e dimensionamento dos equipamentos, hardware e software dos sistemas a serem utilizados
 - 27.3 Análise das possíveis topologias a serem aplicadas para as redes, interfaces e controladores programáveis
 - 27.4 Quantificação dos recursos humanos necessários, de engenharia e de administração

- 27.5 Elaboração da proposta técnica e comercial
- 28. Tecnologia da informação
 - 28.1 Software específico
 - 28.2 Editor de textos
 - 28.3 Editor de slides
 - 28.4 Fotos, imagens
 - 28.5 Projeto assistido por computador
- 29. Controle da documentação
 - 29.1 Conhecimento em plano de projeto ou plano de ação do projeto
 - 29.1.1 Resumo do Projeto
 - 29.1.2 Detalhamento do projeto
 - 29.1.3 Regulamentos
 - 29.1.4 Planos de Planejamento
 - 29.1.5 Documentos de Apoio
 - 29.1.6 Proposta técnica
 - 29.1.7 Proposta comercial
 - 29.1.8 Contrato
 - 29.1.9 Fatores Críticos de Sucesso
 - 29.2 Noções de Integração
 - 29.2.1 Regulamento para a monitoração (ou checagem)
 - 29.2.2 Regulamento para o controle de modificações
 - 29.2.3 Estabelecendo as responsabilidades
 - 29.2.4 Avaliação do Plano de ação
 - 29.2.5 A produção de Documento Escrito
 - 29.2.6 A aprovação do Plano
 - 29.2.7 A divulgação do Plano
- 30. Processo de compras
 - 30.1 Gestão de pessoas
 - 30.1.1 Desenvolvimento de pessoal
 - 30.1.2 Administração de desempenho pessoal
 - 30.1.3 Comunicação organizacional
 - 30.1.4 Liderança e motivação na empresa
 - 30.1.5 Administração de conflitos
 - 30.1.6 Ética e cidadania
 - 30.1.7 Criatividade
 - 30.2 Execução e controle
 - 30.2.1 Gerenciamento da programação e controle da produção: PCP
 - 30.2.2 Objetivos
 - 30.2.3 Principais problemas
 - 30.2.4 Noções de gerenciamento de projetos

- 30.2.5 Desenvolvimento do Produto (bem ou serviço)
- 30.2.6 Tarefas da Equipe que desenvolve o Produto
- 30.2.7 Tarefas da equipe que efetua o Gerenciamento do Projeto
- 30.2.8 Noções de Tarefas do Gerente do Projeto
- 30.2.9 Responsabilidades do gerenciamento do Projeto
- 30.2.10 Regulamento do Acompanhamento da execução
- 30.3 Recursos e custos
 - 30.3.1 Introdução
 - 30.3.2 Gestão de projetos
 - 30.3.3 Investimento em projetos de engenharia
 - 30.3.4 Lugar da Economia no Projeto de Engenharia
 - 30.3.5 Custos indiretos
 - 30.3.6 Acabamento
 - 30.3.7 Embalagem
 - 30.3.8 Mão de obra
 - 30.3.9 Materiais e sobras
 - 30.3.10 Ferramentas especiais
 - 30.3.11 Espaços
- 30.4 Supervisão
 - 30.4.1 Processo de compras
 - 30.4.2 Lógica Matemática Aplicada
 - 30.4.3 Software específico
- 30.5 Ética
 - 30.5.1 Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência, perseverança, imparcialidade
- 30.6 Trabalho e profissionalismo
 - 30.6.1 Empreendedorismo
 - 30.6.2 Planejamento Profissional: ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional
 - 30.6.3 Empregabilidade
 - 30.6.4 Sustentabilidade

Referências Bibliográficas

- DINSMORE, Paul Campbell. Gerenciamento de projetos. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- _____. Gerenciamento de projetos: como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previstos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- SENAI. SC. Programa de capacitação em serviços técnicos e tecnológicos. Florianópolis: Didatix, 2007.

UNIDADE CURRICULAR

Nome: ESTÁGIO SUPERVISIONADO / TCC	Carga Horária: 200 h
---	-----------------------------

Habilitação Profissional: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

<p>Unidades de Competência:</p> <p>UC1 - Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</p> <p>UC2 - Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</p> <p>UC3 - Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</p>	<p>Módulo: Estágio Supervisionado</p>
---	--

<p>Objetivo Geral:</p> <p>Proporcionar ao aluno o desenvolvimento de estágio supervisionado em ambiente real de trabalho (empresa parceira), oportunizando o desenvolvimento de capacidades e competências em conformidade com as teorias trabalhadas em ambiente escolar ou elaboração de trabalho (TCC) voltado para a área, por meio de leituras, pesquisas, documentários e etc., em consonância com as teorias vivenciadas em fase escolar.</p>

<p>Conteúdos Formativos:</p> <p>Fundamentos Técnicos e Científicos</p>
--

<p>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</p>
--

<p>Conhecimentos</p> <p>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC</p> <p>1.Acompanhamento do orientador</p> <p>1.1.Apresentação da estrutura do TCC e orientações gerais</p> <p>1.2.Análise da produção escrita</p> <p>1.3.Orientações finais</p> <p>1.4.Apresentação do TCC</p> <p>2.Produção Escrita</p> <p>2.1.Introdução</p> <p>2.2.Análise e delimitação do tema/problema de pesquisa</p> <p>2.3.Desenvolvimento da produção escrita</p>

2.4. Formatação final do TCC (capa, folha de rosto, folha da apresentação, sumário, etc)

2.5. Versão final para entregar a banca avaliadora

2.6. Ajustes no trabalho após a apresentação

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

3. Planejar a montagem de sistemas elétricos bem como máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

4. Planejar a montagem de sistemas mecânicos bem como máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

5. Realizar a montagem de sistemas elétricos bem como máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

6. Realizar a montagem de sistemas mecânicos bem como máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

7. Realizar a manutenção de sistemas elétricos bem como máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes

8. Realizar a manutenção de sistemas mecânicos bem como máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

9. Atuar em desenvolvimento de projetos elétricos bem como máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes

10. Atuar em desenvolvimento de projetos mecânicos bem como máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

11. Comissionar máquinas e equipamentos de acordo com normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

12. Acompanhar Star-Up de máquinas e equipamentos de acordo com normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Referências Bibliográficas

Não Informado

Estágio Supervisionado

O SENAI-CE através da Resolução nº 20/2013 apreciado na reunião do Conselho Regional do SENAI, em 03 de dezembro de 2013 revogando a 01/2013 estabelece que, para a diplomação nos cursos técnicos será necessária à realização da elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ou Estágio Supervisionado cuja carga horária será de 200 horas. O aluno poderá optar por uma das estratégias, desde que o curso não exija exclusivamente o estágio supervisionado.

Da Preparação do Estágio Supervisionado

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC - tem como objetivo promover a interação da teoria e da prática, a partir dos conhecimentos adquiridos durante o curso, contribuindo para a formação profissional do educando. Configura-se uma atividade escolar de sistematização do conhecimento sobre um objeto de estudo pertinente à área de formação profissional. Tal atividade revela os conhecimentos a respeito do tema escolhido atrelados às Unidades Curriculares da Habilitação Profissional. Dessa forma, o TCC é um documento avaliativo do desempenho do aluno, sendo imprescindível apresentá-lo ao final do curso.

A orientação do desenvolvimento do TCC ficará sob a responsabilidade dos docentes que ministram as unidades curriculares do curso técnico. Cada docente ficará responsável pelo acompanhamento de, no máximo, cinco alunos. A orientação é realizada no ambiente escolar de acordo com cronograma pré-estabelecido.

Os encontros de orientação são acompanhados pela coordenação pedagógica por meio do Relatório de Orientação, em que serão registrados os encaminhamentos da reunião e o qual deve ser assinado pelo aluno, pelo orientador e também pela coordenação.

A avaliação do TCC é feita por uma Banca Avaliadora composta pelo docente orientador, por, no mínimo, dois docentes convidados com conhecimento na área correlata ao curso e pela coordenação pedagógica, de acordo com Formulário para Avaliação da Apresentação do TCC. Eles assistem e avaliam a apresentação oral e os argumentos usados pelo aluno às questões postas. O trabalho escrito será avaliado seguindo os itens do Formulário de Avaliação e Trabalho Escrito do TCC.

Para a apresentação do TCC, são considerados os seguintes aspectos: permanência e atualidade do tema relacionado à área do curso; formatação do trabalho, cumprimento do tempo de apresentação, que será de trinta minutos, sendo vinte para a exposição do aluno e dez para as considerações da Banca Avaliadora.

A apresentação do educando também pode contar com a presença de alunos do SENAI de cursos técnicos da área específica ou área correlata que são convidados pelo docente orientador.

O aluno é considerado concluinte do curso técnico quando cumprir todas as etapas supracitadas e obtiver aprovação em todas as unidades curriculares (fase escolar) e no TCC, cuja nota será igual ou superior a sessenta, numa escala de zero a cem.

Após a apresentação do TCC, o aluno terá um prazo de quinze dias, a contar da data da apresentação, para fazer os ajustes e entregar o trabalho na biblioteca da unidade escolar na qual realizou o curso, obedecendo a procedimentos definidos no manual.

As demais orientações para o TCC estão contidas no MANUAL DE NORMAS E

PROCEDIMENTOS: ESTÁGIO SUPERVISIONADO E TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÉCNICO DO SENAI/CEARÁ.

Estágio Supervisionado

O estágio tem como objetivo proporcionar aos educandos que estejam frequentando os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, ofertados pelas Escolas SENAI/DR-CE, o desenvolvimento para a vida cidadã e a preparação para o trabalho. É uma atividade para a obtenção do diploma de técnico.

O estágio é o ato educativo escolar supervisionado e desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular. Deverá ser realizado em instituições onde as competências desenvolvidas possam ser aplicadas segundo os objetivos do estágio.

A coordenação e supervisão das atividades de estágio são realizadas por um docente orientador da instituição de ensino e supervisor do local de estágio, pelo coordenador técnico e a coordenação pedagógica balizada por legislação pertinente.

O estágio supervisionado poderá ser cumprido de forma concomitante, a partir do Módulo Específico I, e/ou antes da finalização do Módulo Específico III conforme o período definido pela empresa, a carga horária será de 200 horas, devendo ser planejado, orientado, executado e avaliado pela unidade de ensino, uma vez que cumpre o papel de complementar o processo de aprendizagem. Ao aluno, que concluir o Módulo Básico bem como os Módulos Específicos I, II e III, juntamente com o Estágio será conferido diploma de Técnico em vestuário.

As demais orientações referente ao Estágio estão contidas no MANUAL DE NORMAS E PROCEDIMENTOS: ESTÁGIO SUPERVISIONADO E TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÉCNICO DO SENAI/CEARÁ.

A coordenação pedagógica juntamente com a coordenação técnica e a equipe de docentes orientadores acompanham o estágio e/ou TCC com os alunos. Os candidatos a estágio deverão ser apresentados à empresa por meio de carta emitida pelo SENAI atestando está cursando a fase escolar necessária ao início do estágio do curso. A identificação das oportunidades de estágio será via Agente de Integração, solicitação de empresa e/ou identificada pelo próprio aluno.

Do Encaminhamento do Estágio Supervisionado

O estágio supervisionado poderá ser cumprido de forma concomitante com o Módulo Específico III, ou após a conclusão do mesmo. Terá duração de 200 .horas, devendo ser planejado, orientado, executado e avaliado pela escola, uma vez que cumpre o papel de complementar o processo de aprendizagem. Ao aluno, que concluir o Módulo Básico bem como os Módulos Específicos I, II e III, juntamente com o Estágio Opcional, também será conferido o certificado de Técnico de Nível Médio.

O Estágio Supervisionado deverá seguir as orientações do MANUAL DE NORMAS E PROCEDIMENTOS: ESTÁGIO SUPERVISIONADO E TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÉCNICO DO SENAI-CEARÁ.

Da Dispensa do Estágio Supervisionado

De acordo com a especificação estabelecida no Regimento Escolar do SENAI, o aluno que comprovar haver exercido, por dois ou mais anos, funções de competência de técnico na área ou em área afim ao curso poderá ser dispensado da realização do estágio supervisionado, de acordo com a tabela de especificação abaixo.

Anos de Experiência	Percentual de Dispensa do Estágio
2 anos	90 %

Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores

O SENAI-Ce em consonância com a Legislação de Educação Profissional determina os procedimentos necessários para o aproveitamento de estudos conforme especificado no Regimento Escolar:

Art. 55. Os conhecimentos adquiridos pelo educando, por meio formal ou não formal, poderão ser aproveitados mediante análise de comissões de docentes e analistas de educação profissional, tendo por base o perfil profissional de conclusão do curso.

§ Esta comissão será especialmente designada pelo coordenador de EPT, atendidas as diretrizes da educação profissional e tecnológica do SENAI/DR-CE e a legislação em vigor.

§ Em conformidade com o artigo 11 da Resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara

de Educação Básica nº 04/99 ? atualizada pela Resolução CNE/CEB nº 01/05, a unidade escolar: poderá, aproveitar conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional adquiridos:

I No ensino médio, mediante avaliação do aluno;

II Em cursos de qualificação profissional técnica, em etapas ou módulos dos cursos de educação profissional técnica de nível médio, mediante avaliação do aluno, se esses conhecimentos tiverem sido adquiridos há mais de cinco (5) anos;

III Em cursos de educação profissional de formação inicial e continuada de trabalhadores, mediante avaliação do aluno;

IV No trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do aluno;

V E reconhecidos em processos formais de certificação profissional, legalmente regulamentado.

§3º. Poderão ser aproveitadas as unidades curriculares de caráter profissionalizante cursadas no ensino médio, independentemente de exames específicos, desde que atendam ao perfil profissional do curso.

§4º. Poderão ser aproveitados, para prosseguimento ou conclusão de estudos, os conhecimentos e habilidades adquiridos por meios não formais, que serão aferidos e reconhecidos mediante avaliação por técnicos em educação e especialistas da unidade escolar.

Critérios de Avaliação

A avaliação da aprendizagem é um processo sistemático e contínuo para obtenção de informações, análise e interpretação da ação educativa, devendo subsidiar as ações de orientação ao aluno, visando à melhoria de seus desempenhos, permitindo o docente rever sua prática, favorecendo a avaliação mútua, o balanço da assimilação dos conhecimentos e autoavaliação.

Dentre as funções do processo avaliativo, destacamos a apuração de competências já dominadas pelo aluno, a verificação dos avanços e dificuldades no processo de apropriação e recriação das competências e principalmente, a tomada de consciência do aluno sobre seus avanços e dificuldades, visando o seu envolvimento no processo de aprendizagem.

A Metodologia SENAI de Educação Profissional (SENAI, 2013, p.116), destaca que para a avaliação da aprendizagem é necessário considerar a função diagnóstica, formativa e somativa.

a função diagnóstica da avaliação acontece no início do processo e permite identificar características gerais do aluno, seus conhecimentos prévios, interesses, possibilidades e dificuldades, tendo em vista a adequação do ensino à sua realidade; ressalte-se que, entretanto, em qualquer momento, a avaliação sempre se constitui como processo diagnóstico;

a função formativa da avaliação fornece informações ao docente e ao aluno durante o desenvolvimento de todo o processo de ensino e aprendizagem, permitindo localizar os pontos de deficiências para intervir na melhoria continua desse processo. Portanto, a avaliação formativa possibilita um redirecionamento do ensino e da aprendizagem, tendo em vista garantir a sua efetividade ao longo da formação profissional; e;

a função somativa da avaliação permite julgar o mérito ou valor da aprendizagem e ocorre ao final de uma etapa dos processos de ensino e aprendizagem, seja ela uma situação aprendizagem, uma unidade curricular, um módulo ou um conjunto de módulos. Tem, também, função administrativa, uma vez que permite decidir sobre a promoção ou retenção do aluno, considerando o nível escolar em que ele se encontra.

Dessa forma no processo avaliativo as competências para a educação profissional deverão estar bem definidas, relacionando com as capacidades, os conteúdos formativos, as estratégias de ensino possibilitando uma aprendizagem significativa.

Assim sendo, a avaliação será realizada mediante o emprego de instrumentos e técnicas diversificados, em conformidade com a natureza das competências propostas, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

PROMOÇÃO/RECUPERAÇÃO

Será considerado aprovado ou concluinte de estudos o educando da habilitação técnica, obtiver em cada unidade curricular ou módulo nota final, expressa em números inteiros, igual ou superior a sessenta (60), numa escala de zero (0) a cem (100), e frequência igual ou superior a setenta e cinco por cento (75%).

A recuperação constitui parte integrante dos processos de ensino e aprendizagem devendo respeitar as diversidades e ritmos de aprendizagem dos alunos. Toda equipe escolar deverá estar imbuída de mecanismos oportunizando os alunos a uma aprendizagem eficaz superando as dificuldades encontradas ao longo do percurso escolar.

Conforme preconiza a Metodologia SENAI de Educação Profissional, (SENAI, 2013, p. 194) a recuperação deverá ocorrer nas seguintes formas:

contínua a que está inserida no trabalho pedagógico realizado no dia a dia da sala de aula, constituída de intervenções pontuais e imediatas, em decorrência da avaliação diagnóstica e sistemática do desempenho do aluno; e

paralela destinada aos alunos que apresentem dificuldades de aprendizagem não superadas no cotidiano escolar e necessitem de um trabalho mais direcionado, em paralelo às aulas regulares, com duração variável. (SENAI, 2013, p. 194).

Para os casos de recuperação paralela o docente deverá organizar atividades alternativas capaz de oportunizar ao aluno uma nova forma de aprendizagem fazendo-o compreender a importância do seu papel como parte integrante do processo. Assim sendo, sugere-se a utilização de estratégias diversificadas realizadas em sala de aula ou em outros ambientes para atender as dificuldades específicas de cada grupo de alunos, dessa forma o conteúdo formativo deve ser revisado de forma contextualizada.

Corpo Técnico Acadêmico

Nome	Função	Graduação/Habilitação	Registro de Autorização
Silvia Kelen Silveira Freitas	Coordenador(a) de Educação Profissional	Graduada em Pedagogia Especialista em Educação Profissional	Port nº 02/14
Eliane Florência Ribeiro de Carvalho	Coordenador(a) Pedagógico(a)	Licenciatura em Pedagogia / Especialização em Educação Inclusiva	MAT 2826
Ésio Elói dos Santos	Coordenador(a) Técnico(a)	Graduado em Pedagogia; Habilitação plena em Técnico em Mecânica; Habilitação em Matemática e Física.	MAT 1122
Adriana Bárbara Girão Nobre	Secretária Escola	Técnico em Secretariado Escolar	AAA 062943
Andrea Lima Fontoura	Bibliotecária	Graduada em Biblioteconomia; Especialização em Estratégia e Gestão Empresarial.	CFB 3/992
Nome	Unidades Curriculares	Autorização Temporária	Formação/Registro
MARCO CEZAR PINTO ARAGÃO	FUNDAMENTOS ELÉTRICOS	1571/2014	Licenciatura em Física/Auxiliar Técnico de Eletricidade
WINSTON EUDERSON LIMA ANASTÁCIO	FUNDAMENTOS MECÂNICOS	1572/2014	Técnico Industrial em Tecnologias Finas do Gás
ÍTALO ROSSE ALVES CASTELO BRANCO	MONTAGEM DE SISTEMAS DE CONTROLE	1560/2014	Superior de Tecnologia em Mecatrônica.

Nome	Unidades Curriculares	Autorização Temporária	Formação/Registro
ACIONAMENTOS ELETROMECAˆNICOS			
KARLOMAGNO STEDILE	MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS	1570/2014	Técnico em Eletrônica/Superior em Pedagogia
FRANCISCO JOSÉ DOS SANTOS BARROS	MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS	1558/2014	Técnico em Mecatrônica
DANIEL PESSOA CAVALCANTE	MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE E ACIONAMENTOS ELETROMECAˆNICOS	1551/2014	Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos
ANDERSON DOS SANTOS DIAS	MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS	1550/2014	Superior em Tecnólogo de Manutenção Industrial
JEAN CARLOS ALVES FERNANDES	MANUTENÇÃO DE SISTEMAS MECÂNICOS	1564/2014	Técnico em Mecânica Industrial, Técnico em Mecatrônica.
ÉSIO ELÓI DOS SANTOS	DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE SISTEMAS ELETROMECAˆNICOS	1554/2014	Técnico em Mecânica/ Superior em Pedagogia

Certificação

Certificado de Eletromecânico de Manutenção

Módulos Cursados

Básico

Competências Comprovadas

UC1

UC2

UC3

UC1

UC2

UC3

Módulos Cursados

Específico I

Competências Comprovadas

UC1

Módulos Cursados

Específico II

Competências Comprovadas

UC2

Certificação

Diploma de TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

Módulos Cursados

Básico

Competências Comprovadas

UC1

UC2

UC3

UC1

UC2

UC3

Módulos Cursados

Específico I

Competências Comprovadas

UC1

Módulos Cursados

Específico II

Competências Comprovadas

UC2

Módulos Cursados

Específico III

Competências Comprovadas

UC3

Módulos Cursados

Estágio Supervisionado

Competências Comprovadas

UC1

UC2

UC3

ANEXOS

Item	Título	Autor	Editora	Data	Qtd	Área
911	R. Elementos de tecnologia de máquina de costura.	C A R D O S O , J u a r e z R .	Jaraguá do Sul: SENAI,	1990	2	

SENAI - CE

Centro de Educação e Tecnologia Alexandre Figueira Rodrigues - CET AFR

REV.	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO