




|   |   |                        |                   |
|---|---|------------------------|-------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>2 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15  |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Razão Social:          | SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial |
| Nome de Fantasia:      | Escola Técnica SENAI Araripina                      |
| Esfera Administrativa: | Sistema Federal                                     |
| Endereço:              | Via Vicinal, Km 2 – s/n – Vila Santa Maria          |
| Cidade/UF/CEP:         | Araripina-PE – CEP: 56.280-000                      |
| Telefone/Fax:          | (87) 3873.1594 – (87)3873.2690                      |
| E-mail de contato:     | jguilherme@pe.senai.br / kecia.pereira@pe.senai.br  |
| Site da unidade:       | www.pe.senai.br                                     |

|                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Eixo Tecnológico:                     | Controle e Processos Industriais    |
| <b>Habilitação:</b>                   | <b>TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA</b>    |
| CBO:                                  | 3003-05                             |
| Carga Horária:                        | 1.600 horas                         |
| Fase Escolar:                         | 1.400 horas                         |
| Práticas Profissionais:               | 200 horas                           |
| <b>Qualificação de Nível Técnico:</b> |                                     |
| Qualificação:                         | <b>Eletromecânico de Manutenção</b> |
| Carga Horária:                        | 1.080 horas                         |

**Cópia Eletrônica**

|   |   |                        |                   |
|---|---|------------------------|-------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>3 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15  |

## 1. Justificativa

Como sistema de base para a adequada implantação e funcionamento de plantas industriais, a área eletromecânica assume, desde os primórdios do processo de industrialização brasileiro, uma posição de destaque. Em contrapartida, essa área tem evoluído, passo a passo, com o desenvolvimento tecnológico e industrial. Observa-se que a indústria brasileira apresenta nitidamente a necessidade de profissionais qualificados para operar não só as novas tecnologias, como as tradicionais, que ainda se mantêm nos sistemas produtivos. Mudanças profundas e céleres ocorrem sob a influência das inovações tecnológicas, da moderna logística de distribuição dos produtos e serviços, bem como das modernas tecnologias organizacionais e de gestão.

Hoje, o empresariado brasileiro se refere à necessidade de formação de capital humano, seja como elemento fundamental para a constituição de uma economia mais competitiva, seja para que os próprios indivíduos se qualifiquem para firmar-se profissionalmente.

Em paralelo, fazendo uma reflexão à luz de Franco (1993, p.3) sobre o conteúdo estrutural do desemprego, muito particularmente no setor industrial, somos conduzidos à conclusão de que o empresariado deve participar, em parceria com o Estado, da educação profissional que necessita, por sua vez, de uma educação básica de qualidade. Essa ação conjunta poderá fortalecer a engrenagem de transmissão da educação básica à educação profissional, o que interessa particularmente ao setor industrial brasileiro, ainda carente de pessoas qualificadas e à sociedade como um todo.

O Estado de Pernambuco tem apoiado o desenvolvimento de cadeias produtivas estratégicas, considerando que nos deparamos com um cenário econômico constituído de uma série de investimentos de porte, os quais requerem condições de infraestrutura que possibilitem sua exitosa operação. Dentre os fatores de sucesso, sem dúvida a qualificação de pessoas é de importância crucial.

Neste cenário econômico, é válido e oportuno ressaltarmos o contexto da Escola técnica SENAI Araripina que, ao estar focada no polo gesso do Araripe, que com sua produção de gesso, placas e blocos responde, pela produção de 95% do gesso utilizado em todo o território nacional. A cadeia produtiva do gesso localizada no semiárido pernambucano, abrangendo os municípios de Araripina, Bodocó, Ipubi, Ouricuri e Trindade, contam com 36 mineradoras, 139 calcinadoras e 726 indústrias de pré-moldados gerando aproximadamente 14.000 empregos diretos e 66.000 indiretos segundo dados do SINDUSGESSO 2013 para uma população de 230.000 habitantes (IBGE 2012).

|   |   |                        |                   |
|---|---|------------------------|-------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>4 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15  |

Isto posto, observa-se um incremento das exigências por competências profissionais mais amplas e mais sólidas e por multifuncionalidade, para o que concorre a aplicação cada vez maior da eletroeletrônica e da automação.

Esse conjunto de razões e os subsídios obtidos através do Comitê Técnico-Setorial constituído por representantes de empresas, dos trabalhadores, do meio acadêmico e de outras entidades representativas do segmento, legitimam a proposição da reformulação deste Plano de Curso, que conduz à construção de perfis profissionais, centrados no conceito de competências por área, que favorecem, seja com a terminalidade do Curso Técnico ou com a qualificação intermediária, o atendimento das necessidades dos trabalhadores na construção de seus itinerários individuais, que os conduzam a níveis mais elevados de competência para o trabalho.

Este Plano de Curso em Eletromecânica reflete o entendimento de que os profissionais que vão enfrentar o mundo moderno devem estar preparados para o trabalho e para o exercício da cidadania. Extrapola-se a visão de uma preparação limitada a um posto de trabalho específico, voltada apenas para a execução de tarefas prescritas.

Como a Educação Profissional busca formar o trabalhador pensante, dotado de capacidade para se reposicionar frente ao trabalho, de forma flexível e adequada, o SENAI/PE considera que este Plano de Curso sintoniza com essa visão, permitindo ao aluno desenvolver competências, capacidades e uma visão de mundo que lhe darão o necessário suporte para evoluir pessoal e profissionalmente.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo Geral

Formar um profissional crítico-reflexivo capaz de compreender e atuar no contexto social, econômico e político no qual se encontra, de modo a contribuir para a elevação da competitividade da indústria subsidiado pelos fundamentos científicos correspondentes ao Técnico em Eletromecânica.

### 2.2. Objetivos Específicos

Empreender ações educativas que possibilitem aos alunos o alcance dos seguintes objetivos:

- Fomentar uma formação por competências de modo integralizador, atendendo simultaneamente aos requisitos legais e as necessidades emergentes de nossa sociedade;
- Promover ações educacionais que viabilizem aos alunos à constituição, articulação e mobilização de suas competências para a resolução de problemas não só rotineiros, mas também inusitados em seu campo de atuação profissional;

|   |  |                        |                   |
|---|--|------------------------|-------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>5 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15  |

### 3. Requisitos de Acesso ao Curso

- Jovens que se encontrem na faixa etária preconizada na Consolidação das Leis do Trabalho – CLT – e nas Leis 10.097/2000 e 11.788/2008 para possível inserção em programa de aprendizagem. Atende-se, também, com a oferta desse programa (jovens aprendizes) ao dispositivo regimental do SENAI. Configura-se para este público a forma de articulação concomitante, de acordo com a Lei 11.741, de 16 de julho de 2008, que alterou dispositivos da Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e a Resolução CNE/CEB nº 6 de 20 de setembro de 2012, que define as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional técnica de nível médio.
- Candidatos que concluíram o Ensino Médio e buscam inserção ou evolução no mundo do trabalho por meio da habilitação profissional. Configura-se, assim, a modalidade subsequente, de acordo a lei 11.741/2008, que alterou dispositivos da Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Resolução CNE/CEB nº 06/2012, que define as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional técnica de nível médio.

**Cópia Eletrônica**

|   |   |                        |                   |
|---|---|------------------------|-------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>6 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15  |

#### 4. Perfil Profissional de Conclusão

##### Competência da Qualificação Intermediária de Nível Técnico: Eletromecânico de Manutenção

Realizar a manutenção e montagem de sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

##### Competência Geral

Atua no projeto e execução de instalações elétricas e mecânicas de equipamentos industriais conforme especificações técnicas, normas de segurança e com responsabilidade ambiental. Exerce atividades de planejamento e execução da manutenção elétrica e mecânica de equipamentos industriais, além de projeto, instalação e manutenção de sistemas de acionamento elétrico e mecânico.

| Unidade de Competência nº 1  |  |
|--|--|
| Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes. |  |
| Elementos de Competência   | Padrões de Desempenho  |
| 1.1 Planejar a montagem.   | 1.1.1 Considerando documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos técnicos, normas, etc.).<br>1.1.2 Especificando os recursos necessários (descrição técnica de materiais e ferramentas, quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros).<br>1.1.3 Elaborando cronograma de execução.<br>1.1.4 Elaborando o escopo de execução (métodos e processos, metas, etc.).<br>1.1.5 Definindo a logística necessária.<br>1.1.6 Aplicando ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.).<br>1.1.7 Coordenando equipes de trabalho.<br>1.1.8 Considerando racionalização de energia.<br>1.1.9 Observando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes. |
| 1.2 Realizar a montagem de máquinas e equipamentos.  | 1.2.1 Seguindo documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos técnicos, normas, etc.).<br>1.2.2 Inspeccionando equipamentos elétricos e mecânicos.<br>1.2.3 Montando sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos.<br>1.2.4 Aplicando ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.).<br>1.2.5 Coordenando equipes de trabalho (Apoiando tecnicamente serviços técnicos de terceiros).<br>1.2.6 Executando serviços de ajustagem na montagem de máquinas e equipamentos.   |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>1.2.7 Aplicando instrumentos de medição.</li><li>1.2.8 Propondo melhorias ao projeto.</li><li>1.2.9 Parametrizando dispositivos de automação (servo-motores, inversores, sensores programáveis).</li><li>1.2.10 Observando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</li><li>1.2.11 Elaborando relatório técnico de montagem.</li></ul>   |
| 1.3 Comissionar máquinas e equipamentos. | <ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1 Observando documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos técnicos, normas, etc.).</li><li>1.3.2 Inspeccionando equipamentos elétricos e mecânicos.</li><li>1.3.3 Elaborando check-list de funcionamento.</li><li>1.3.4 Aplicando ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.).</li><li>1.3.5 Coordenando equipes de trabalho (Apoiar tecnicamente serviços técnicos de terceiros).</li><li>1.3.6 Aplicando instrumentos de medição e ensaios.</li><li>1.3.7 Testando sistemas elétricos e mecânicos.</li><li>1.3.8 Considerando racionalização de energia.</li><li>1.3.9 Observando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</li></ul>   |
| 1.4 Acompanhar o start-up.               | <ul style="list-style-type: none"><li>1.4.1 Observando documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos técnicos, normas, etc.).</li><li>1.4.2 Inspeccionando equipamentos elétricos e mecânicos.</li><li>1.4.3 Coordenando equipes de trabalho (Apoiar tecnicamente serviços técnicos de terceiros).</li><li>1.4.4 Elaborando relatório técnico de acompanhamento.</li><li>1.4.5 Aplicando ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.).</li><li>1.4.6 Indicando parâmetros de regulação.</li><li>1.4.7 Aplicando instrumentos de medição.</li><li>1.4.8 Testando sistemas elétricos e mecânicos.</li><li>1.4.9 Considerando racionalização de energia.</li><li>1.4.10 Observando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</li></ul> |

**Cópia Eletrônica**

**Unidade de Competência nº 2**

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

| <b>Elementos de Competência</b> | <b>Padrões de Desempenho</b>  |
|---------------------------------|---|
| 2.1 Planejar a manutenção.      | <ul style="list-style-type: none"><li>2.1.1 Observando documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos técnicos, normas, ordem de serviço, etc.).</li><li>2.1.2 Identificando o tipo de manutenção.</li><li>2.1.3 Elaborando plano de manutenção.</li><li>2.1.4 Especificando os recursos necessários (descrição técnica de materiais e ferramentas, quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros, cronograma).</li><li>2.1.5 Aplicando ferramentas informatizadas para manutenção (controle, gestão, planejamento, estoque, etc.).</li><li>2.1.6 Elaborando o escopo de execução (métodos e processos, metas, etc.).</li><li>2.1.7 Definindo a logística necessária.</li><li>2.1.8 Aplicando ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.).</li><li>2.1.9 Coordenando equipes de trabalho.</li><li>2.1.10 Observando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</li></ul>  |
| 2.2 Executar a manutenção.      | <ul style="list-style-type: none"><li>2.2.1 Observando documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos técnicos, normas, plano de manutenção, procedimentos operacionais, instrução de trabalho, ordem de serviço, etc.).</li><li>2.2.2 Coletando dados.</li><li>2.2.3 Analisando dados coletados.</li><li>2.2.4 Aplicando ferramentas informatizadas para manutenção (controle, gestão, planejamento, estoque e análise de falhas).</li><li>2.2.5 Aplicando ferramentas e instrumentos.</li><li>2.2.6 Aplicando princípios da logística.</li><li>2.2.7 Considerando as estratégias de gestão.</li><li>2.2.8 Realizando serviços de ajustagem (máquinas ferramenta, ferramentas manuais, instrumentos de medidas e controle, etc.).</li><li>2.2.9 Realizando a manutenção em sistemas elétricos e mecânicos (inspeção de máquinas).</li><li>2.2.10 Propondo melhorias.</li><li>2.2.11 Parametrizando dispositivos de interface de automação (servo-motores, inversores, sensores programáveis, válvulas, etc.).</li><li>2.2.12 Comissionando máquinas e equipamentos.</li><li>2.2.13 Acompanhando o startup.</li><li>2.2.14 Coordenando equipes de trabalho.</li><li>2.2.15 Elaborando relatório técnico (indicadores de manutenção, serviço executado, ordem de serviço, etc.).</li><li>2.2.16 Aplicando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</li></ul> |

**Cópia Eletrônica**




**Unidade de Competência nº 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.

| <b>Elementos de Competência</b>            | <b>Padrões de Desempenho</b>  |
|--|---|
| 3.1 Elaborar etapas do memorial descritivo | <ul style="list-style-type: none"><li>3.1.1 Atendendo demanda ou oportunidade de melhoria.</li><li>3.1.2 Observando documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos técnicos, normas, ordem de serviço, etc.).</li><li>3.1.3 Considerando novas tecnologias.</li><li>3.1.4 Descrevendo funcionalidade do projeto.</li><li>3.1.5 Desenhando croquis.</li><li>3.1.6 Estimando os recursos necessários (descrição técnica de materiais e ferramentas, quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros).</li><li>3.1.7 Elaborando cronograma.</li><li>3.1.8 Elaborando o escopo de execução (métodos e processos, metas, etc.).</li><li>3.1.9 Definindo a logística necessária.</li><li>3.1.10 Aplicando ferramentas de controle (qualidade, custo x benefício, etc.).</li><li>3.1.11 Elaborando orçamento.</li><li>3.1.12 Observando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</li><li>3.1.13 Encaminhando o memorial descritivo para a aprovação.</li></ul> |
| 3.2 Elaborar etapas do projeto             | <ul style="list-style-type: none"><li>3.2.1 Observando documentação técnica (catálogos, manuais, normas, ordem de serviço, etc.).</li><li>3.2.2 Especificando os recursos necessários (descrição técnica de materiais e ferramentas, quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros, eficiência energética).</li><li>3.2.3 Ajustando o cronograma.</li><li>3.2.4 Desenvolvendo fornecedores.</li><li>3.2.5 Realizando desenhos técnicos necessários.</li><li>3.2.6 Aplicando ferramentas de informática.</li><li>3.2.7 Observando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e ambientais vigentes.</li><li>3.2.8 Elaborando o manual de operação e manutenção.</li><li>3.2.9 Documentando o projeto.</li><li>3.2.10 Solicitando a validação do projeto.</li><li>3.2.11 Realizando ajustes quando necessários.</li><li>3.2.12 Registrando "as built" (alterações/adequações de interferências ao projeto).</li></ul>  |

**Cópia Eletrônica**

|   |   |                        |                           |
|---|---|------------------------|---------------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>10 de 86</b> |
|   |   | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>   |

## 5. Organização Curricular do Curso

Do ponto de vista legal, este programa reger-se-á pelo que preconizam a Lei Federal 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as alterações introduzidas pela Lei 11.741, de 16 de julho de 2008, a Resolução CNE/CEB 06/12, que define as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio e pelo Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos.

A organização curricular deste programa fundamentada na modularização tem pressupostos e peculiaridades que lhe imprimem uma dinâmica própria, a saber: cada módulo, entendido como unidade pedagógica autônoma e completa em si mesma, conterá elementos curriculares que permitem ao aluno adquirir/desenvolver competências, conceituadas como a conjugação harmoniosa e integrada de conhecimentos (saberes), habilidades (saber fazer) e atitudes (saber ser) que conduzam a um saber agir na profissão e na vida.

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

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

Destaca-se também, o tratamento transversal de temas que, por seu significado e relevância para a formação do aluno, devem permear o desenvolvimento curricular, sem que se torne necessário emprestar-lhes o status de unidade curricular. Entre tais temas, elegem-se os seguintes:

1. Saúde
2. Educação Ambiental
3. Ética
4. Pluralidade Cultural
5. Orientação Sexual
6. Temas Locais

Deverão ser intensamente utilizadas bibliotecas para atividades de pesquisa, estudo independente, atividades projetuais, como já referido anteriormente, bem como visitas técnicas que propiciem ao aluno oportunidades de contextualizar os conhecimentos com a realidade das empresas. Outras técnicas de ensino poderão ser utilizadas no sentido de estimular o esforço de aprendizagem autônoma, sem esquecer as atividades grupais que estimulem o debate, o confronto de ideias, a socialização de conhecimentos e o exercício da participação madura e solidária.


|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>11 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### 5.1. Matriz Curricular

#### Habilitação Profissional: Técnico em Eletromecânica

| MÓDULO                                      | DENOMINAÇÃO                              | UNIDADE CURRICULAR   | CARGA HORÁRIA | SAÍDA                                  |                                     |
|---|--|--|---------------|--|-------------------------------------|
| Básico<br>360h                              | Fundamentos<br>Técnicos e<br>Científicos | Fundamentos Elétricos  | 80h           | Eletromecânico de Manutenção<br>1.080h | Técnico em Eletromecânica<br>1.600h |
|   |  | Fundamentos de Eletrônica  | 100h          |  |                                     |
|   |  | Fundamentos Mecânicos  | 180h          |  |                                     |
| Específico I<br>380h                        | Montagem de<br>Sistemas                  | Informática  | 40h           |  |                                     |
|   |  | Montagem de Sistemas de Controle e<br>Acionamentos Eletromecânicos   | 100h          |  |                                     |
|   |  | Montagem de Sistemas Elétricos                                       | 120h          |  |                                     |
|   |  | Montagem de Sistemas Mecânicos                                       | 120h          |  |                                     |
| Específico II<br>340h                       | Manutenção<br>de Sistemas                | Gestão da Manutenção   | 60h           |  |                                     |
|   |  | Manutenção de Sistemas de Controle e<br>Acionamentos Eletromecânicos | 80h           |  |                                     |
|   |  | Manutenção de Sistemas Elétricos                                     | 100h          |  |                                     |
|   |  | Manutenção de Sistemas Mecânicos                                     | 100h          |  |                                     |
| Específico III<br>320h                      | Desenvolvimento<br>de Projetos           | Desenho Assistido por Computador                                     | 40h           |  |                                     |
|   |  | Desenvolvimento de Projetos de<br>Sistemas Eletromecânicos           | 200h          |  |                                     |
|   |  | Gestão de Projetos   | 80h           |  |                                     |
| <b>Carga Horária Fase Escolar</b>           |  |  |               | <b>1.400h</b>                          |                                     |
| <b>Carga Horária Práticas Profissionais</b> |  |  |               | <b>200h</b>                            |                                     |
| <b>Carga Horária Total</b>                  |  |  |               | <b>1.600h</b>                          |                                     |

Cópia Eletrônica

|   |   |                               |                                  |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>12 de 86</b> |
|   |   | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

## 5.2. Itinerário Formativo

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

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

## 5.3. Práticas Profissionais

Estratégia pedagógica que visa articular situações de aprendizagem e trabalho com o perfil profissional de conclusão. As possibilidades de realização de práticas profissionais incluem estágio em empresas, trabalho de conclusão de curso – TCC, participação na Olimpíada do Conhecimento SENAI, em qualquer uma de suas etapas, monitoria, experiência profissional devidamente avaliada e reconhecida, conforme legislação em vigor, realização de projetos didáticos e/ou de pesquisa e intervenção, com carga horária mínima de 200 horas. Os procedimentos para a realização de cada uma das possibilidades de práticas acima mencionadas constarão de documentos orientadores específicos.

## 5.4. Controle de Frequência

Exigir-se-á do aluno frequência mínima de 75% do total de horas/aula do módulo, conforme estabelece o Regimento das Escolas do SENAI-PE.

## 5.5. Número de turmas

Conforme demanda.


## 5.6. Número de vagas por turma

20 (vinte)

## 5.7. Turno (s) de Funcionamento

Manhã, Tarde e/ou Noite (conforme demanda)

**Cópia Eletrônica**

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>13 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

## 5.8. Descrição das Unidades Curriculares – Ementas

|  |
|--|
| <b>MÓDULO BÁSICO</b>                                   |
| <b>Unidade Curricular: Fundamentos Elétricos - 80h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>                              |

### Capacidades Técnicas:

Eletricidade

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

Desenho técnico

- Interpretar diagramas e esquemas elétricos.
- Interpretar a simbologia de componentes elétricos.

Ferramentas e equipamentos

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

Instrumentos de medição

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


**Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas** (As Competências de Gestão são desenvolvidas em níveis progressivos de complexidade desde o primeiro módulo. Os níveis progressivos de complexidade são estabelecidos a partir da análise das competências de gestão definidas no perfil profissional. Essas competências devem ser desenvolvidas de forma integrada com as capacidades técnicas, podendo ser trabalhadas de diferentes formas, como estratégias pedagógicas; atividades específicas das Situações de Aprendizagem; literatura de apoio; conhecimentos associados/afins; palestras, seminários, visitas técnicas, entre outros):

### Capacidades Sociais

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

### Capacidades organizativas

- Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>14 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### Capacidades metodológicas

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

### Conhecimentos Técnicos:

#### 1. Eletricidade

- Eletrotécnica
- Matéria (estrutura atômica dos materiais)
- Grandezas Elétricas;
- Tensão Elétrica
- Corrente Elétrica
- Resistência Elétrica
- Potência Elétrica
- Unidades de medida das grandezas elétricas
- Instrumentos de medidas
- Corrente Contínua e Corrente Alternada;
- Resistividade elétrica;
- Materiais condutores, semicondutores e isolantes
- Circuitos Elétricos
- Circuito Série
- Circuito Paralelo
- Circuito Misto
- Leis de Ohm
- Primeira Lei de Ohm
- Segunda Lei de Ohm
- Leis de Kirchhoff
- Primeira Lei de Kirchhoff
- Segunda Lei de Kirchhoff
- Magnetismo e Eletromagnetismo

#### 2. Eletrotécnica CA

- Circuito em corrente alternada
- Resistivo
- Indutivo
- Capacitivo
- Impedância
- Conservação e racionalização de energia
- Sistemas de distribuição de energia elétrica

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>15 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Potência elétrica
- Potência ativa
- Potência reativa
- Potência aparente
- Circuito trifásico
- Fator de potência

### 3. Desenho técnico elétrico

- Representação de esquemas elétricos
  - ✓ Planta baixa
  - ✓ Simbologia
  - ✓ Diagramas multifilar e unifilar em planta baixa, de circuitos elétricos de instalações prediais.
  - ✓ Leiaute
  - ✓ Normas para desenho elétrico.

### 4. Instrumentos de medição

- Tipos, características, princípio de funcionamento e aplicações
- Medidas elétricas
- Princípio de funcionamento dos instrumentos de medida
  - ✓ Analógicos
- Isolação
- Instrumentos e grandezas
  - ✓ Voltímetro
  - ✓ Amperímetro
  - ✓ Ohmímetro
  - ✓ Megôhmetro
  - ✓ Multímetro Digitais
- Características básicas dos instrumentos de medida
- Escala
- Precisão
- Sensibilidade
- Posição

### Conhecimentos Associados às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

Dados e informações:

- Seleção
- Sistematização
- Organização
- Apresentação

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>16 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

Ética:

- Ética nos relacionamentos sociais

Segurança no trabalho:

- Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção
- Equipamentos de proteção
- Agentes agressores à saúde
- Riscos em eletricidade
- Sinalização de segurança
- Primeiros socorros

Resolução de problemas:

- Identificação de problemas
- Alternativas de solução

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Rosario, João Mauricio. Princípios de mecatrônica. Lua de Papel, 2005.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- Creder, Hélio. Instalações Elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2007;
- Filho, Silvério Visacro. Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição e instrumentação filosofias de aterramento. São Paulo: Artliber, 2002;
- Vieira, Augusto César Gadelha. Correção do fator de potência. 7. Ed. Rio de Janeiro: CNI, 1989.

**MÓDULO BÁSICO**

**Unidade Curricular: Fundamentos de Eletrônica – 100h**

**CONTEÚDO FORMATIVO**

**Capacidades Técnicas:**

Eletrônica básica

- Compreender o funcionamento de componentes eletrônicos e sua aplicação em circuitos eletroeletrônicos.

Eletrônica digital

- Desenvolver a lógica digital em rede em dispositivos e equipamentos eletroeletrônicos.

Eletrônica de potência


- Aplicar técnicas de controle de potência em equipamentos e dispositivos eletroeletrônicos.

**Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

**Capacidades sociais**

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.



|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>17 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

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

#### Capacidades organizativas

- Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

#### Capacidades metodológicas

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

#### Conhecimentos Técnicos:

##### 1. Eletrônica básica

- Resistores
- Capacitores
- Indutores
- Diodos
  - ✓ Princípio de funcionamento
  - ✓ Curva característica
  - ✓ Aplicações
- Transistores
  - ✓ Princípio de funcionamento
  - ✓ Curvas características
  - ✓ Aplicação
  - ✓ Fototransistor
- Amplificador operacional


##### 2. Eletrônica digital

- Sistemas de numeração
- Portas lógicas
- Álgebra booleana
- Mapa K
- Circuitos combinacionais

##### 3. Eletrônica de potencia

- SCR
  - ✓ Especificações e limitações de dispositivos semicondutores
  - ✓ Características de gatilho e circuitos de disparo
  - ✓ Circuitos retificadores

Cópia Eletrônica

|   |  |                        |                           |
|---|--|------------------------|---------------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>18 de 86</b> |
|   |  | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>   |

- Diac
  - ✓ Princípio de funcionamento
  - ✓ Curva característica
  - ✓ Aplicação
- Triac
  - ✓ Especificações e limitações de dispositivos semicondutores
  - ✓ Características de gatilho e circuitos de disparo
- IGBT
  - ✓ Princípio de funcionamento
  - ✓ Curva característica
  - ✓ Aplicação

### **Conhecimentos Associados às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

Dados e informações

- Seleção
- Sistematização
- Organização
- Apresentação

Ética

- Ética nos relacionamentos sociais


Segurança no trabalho

- Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção
- Equipamentos de proteção
- Agentes agressores à saúde
- Riscos em eletricidade
- Sinalização de segurança
- Primeiros socorros

Resolução de problemas

- Identificação de problemas
- Alternativas de solução

Cópia Eletrônica

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>19 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Rosario, João Mauricio. Princípios de mecatrônica. Lua de Papel, 2005

LIMA JÚNIOR, Almir Wirth. Eletricidade e eletrônica básica. 3. ed., rev Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. vi, 294 p. ISBN 9788576083290

ANDREY, João Michel (Coord.). Eletrônica básica: teoria e prática. São Paulo: Rideel, 1999. 425 p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CRUZ, Eduardo César Alves; CHOEURI JÚNIOR, Salomão. Eletrônica aplicada. São Paulo: Érica, 2007. 296 p. ISBN 9788536501505

CAPELLI, Alexandre. Eletrônica de potência. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas Ltda, 2006. 88 p. ISBN 8570361254

**MÓDULO BÁSICO**

**Unidade Curricular: Fundamentos Mecânicos – 180h**

**CONTEÚDO FORMATIVO**

**Capacidades Técnicas:**

Desenho técnico

- Interpretar esquemas e desenhos mecânicos

Matemática

- Utilizar fundamentos de matemática aplicada à área mecânica

Processos de fabricação

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

Instrumentos de medição


- Identificar unidades de medida e os respectivos instrumentos de medição e de ensaios

Tecnologia mecânica

- Identificar os tipos de elementos de máquinas
- Reconhecer máquinas e equipamentos utilizados na área mecânica
- Reconhecer ferramentas
- Identificar materiais de construção mecânica

Comunicação

- Interpretar dados e informações de textos técnicos (manuais, tutoriais, tabelas, normas, procedimentos, planilhas, relatórios, catálogos, solicitações de serviço, ...) relacionados à eletromecânica.
- Apropriar-se de diferentes técnicas de comunicação, expressão, argumentação e disseminação de informações, inclusive com recursos computacionais;
- Comunicar-se com clareza e precisão, oralmente e por escrito, inclusive por meio eletrônico, com interlocutores de diferentes níveis hierárquicos.

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>20 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Identificar as normas aplicáveis à elaboração de relatórios.

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

#### Capacidades sociais

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais;
- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho;
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

#### Capacidades organizativas

- Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas;
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades;
- Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição;
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.


#### Capacidades metodológicas

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade;
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

### Conhecimentos Técnicos:

#### 1. Desenho técnico

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

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>21 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |


- Escalas
  - ✓ Escala natural
  - ✓ Escala de ampliação
  - ✓ Escala de redução
- Tolerância dimensional
  - ✓ Representação
  - ✓ Sistemas de tolerância ISO
  - ✓ Estados de superfície
- Representação em corte
  - ✓ Hachuras
  - ✓ Linhas de corte
  - ✓ Corte parcial
  - ✓ Meio corte
  - ✓ Corte total
  - ✓ Omissão de corte
  - ✓ Seções
  - ✓ Rupturas
- Perspectivas
  - ✓ Perspectiva isométrica
  - ✓ Perspectiva cavaleira

## 2. Cálculo técnico aplicado à mecânica

- Unidades de medida
- Múltiplos e submúltiplos
- Cálculo de rpm
- Velocidade de corte
- Relação de transmissão
- Perímetro de peças dobradas e curvadas
- Relações trigonométricas aplicadas à mecânica
- Cálculo de área aplicado à mecânica

## 3. Processos de fabricação

- Processos de Corte
  - ✓ Cortes mecânicos
  - ✓ Cortes térmicos
  - ✓ Cortes termoquímicos
  - ✓ Cortes químicos
- Processos de Conformação Mecânica
  - ✓ Laminação
  - ✓ Trefilação

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>22 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |


- ✓ Forjamento
- ✓ Fundição
- ✓ Dobramentos e repuxos
- ✓ Injeção de metais
- Processos de Usinagem Mecânica
  - ✓ Torneamento
  - ✓ Fresamento
  - ✓ Retificação
  - ✓ Furação
  - ✓ Brochamento
  - ✓ Brunimento

#### 4. Metrologia

- Conceito, histórico e aplicação
- Normas aplicadas à metrologia
- Medidas e convenções
- Métodos de medição
- Instrumentos de medição – tipos, aplicação e leitura
  - ✓ Régua graduada
  - ✓ Paquímetro (leitura no sistema métrico e inglês fracionário)
  - ✓ Micrômetro
  - ✓ Goniômetro
  - ✓ Relógio comparador
  - ✓ Relógio apalpador
  - ✓ Traçador de alturas
- Instrumentos de controle – tipos e aplicação
  - ✓ Verificador de raio
  - ✓ Verificador de rosca
  - ✓ Esquadro
  - ✓ Régua de controle
  - ✓ Calibrador passa-não passa
  - ✓ Blocos padrão
  - ✓ Gabaritos
- Tolerância dimensional
  - ✓ Conceito, aplicação e Normas

#### 5. Tecnologia mecânica

- Elementos de máquina
  - ✓ Tipos, características e aplicações de elementos de máquinas

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>23 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Máquinas e Equipamentos
  - Tipos, características e aplicações
  - ✓ Tornos
  - ✓ Fresadoras
  - ✓ Furadeiras
  - ✓ Retificadoras
  - ✓ Serras
- Ferramentas
  - ✓ Tipos, características e aplicações de ferramentas
- Materiais
  - ✓ Classificação, tipos e características dos materiais
  - ✓ Propriedades dos materiais
  - ✓ Processos de obtenção
  - ✓ Formas comerciais
  - ✓ Normas e padronização
  - ✓ Armazenamento de materiais
  - ✓ Uso racional de materiais

#### 6. Pesquisa aplicada

- Metodologia científica - ABNT
- Pesquisa bibliográfica
- Pesquisa de campo
- Análise de dados e informações
- Organização de dados e informações: tabelas, gráficos, organogramas, planilhas, ...

#### 7. Procedimentos técnicos

- Conceitos
- Aplicações
- Interpretação
- Vocabulário técnico


#### 8. Manuais e catálogos

- Conceitos
- Aplicações
- Interpretação
- Vocabulário técnico

#### 9. Solicitação de serviço

- Nomenclatura
- Tipos
- Características

Cópia Eletrônica

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>24 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Aplicações
- Vocabulário técnico

**Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

Ferramentas da qualidade

- 5S

Equipes de trabalho

- Trabalho em grupo
- Relações interpessoais

Pesquisa e análise de informações


- Técnicas de Pesquisa
- Fontes de consulta
- Seleção de informações
- Análise das informações e conclusões

Qualidade total

- Conceito
- Eficiência
- Eficácia
- Melhoria Contínua

**Cópia Eletrônica**



|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>25 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

GUESSER, Wilson Luiz. Propriedades mecânicas dos ferros fundidos. E.Blucher, 2009.

MARQUES, Paulo Villani. Soldagem: fundamentos e tecnologia, 3ª. ed. UFMG, 2009.

LIRA, Francisco Adval de. Metrologia na indústria, 8ª. ed. Érica, 2011

MANUAL prático do ferramenteiro. Hemus, 2006.

LESCO,Jim. Design industrial: materiais e processos de fabricação. Edgar Blucher, 2004.

SOUZA, Sérgio Augusto de. Composição química dos aços. Edgard Blucher, 2001

MANFE, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Desenho técnico mecânico: curso completo, v.1. Hemus, 2004.

MANFE, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Desenho técnico mecânico: curso completo, v.2. Hemus, 2004

COSTA E SILVA, Andre Luiz V. da. Aços e ligas especiais, 3. ed. E.Blucher, 2010.

COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns, 4ª. ed. E.Blucher, 2008

ROSSETTI, Tonino. Manual prático do torneiro mecânico e do fresador. Hemus, 2004

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

PONOMAREV, Vladimir. Soldagem mig/mag. Artliber, 2008.

BRITO, Osmar. Estampos de corte. Hemus, 2004.

SCHAEFFER, Lírio. Conformação mecânica. 2ª ed. Imprensa Livre, 2004

A TÉCNICA da ajustagem: metrologia, medição, roscas e acabamento. Hemus, 2004

BRASILIENSE, Mario Zanella. O paquímetro sem mistério. Interciência, 2000.

MANFE, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Desenho técnico mecânico: curso completo, v.2. Hemus, 2004

MANFE, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Desenho técnico mecânico: curso completo, v.1. Hemus, 2004

**Cópia Eletrônica**

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>26 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

|  |
|--|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>                   |
| <b>Unidade Curricular: Informática – 40h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>                    |

**Capacidades Técnicas:**

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

**Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

**Capacidades sociais**

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais;
- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho;
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

**Capacidades organizativas**

- Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas;
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades;
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.
- Participar de grupos de trabalho
- Comunicar-se e interagir com colegas e professores


**Capacidades metodológicas**

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade;
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.
- Responsabilizar-se pela conservação dos equipamentos.
- Demonstrar coordenação no desenvolvimento do planejamento das suas atividades.


**Conhecimentos Técnicos:**

1. Informática

- Informação e Informática
  - ✓ Conceitos
  - ✓ Fontes
- Sistema Operacional
  - ✓ Hardware e seus periféricos
  - ✓ Software aplicativos e utilitários
  - ✓ Conceitos de Sistema Operacional
  - ✓ Área de trabalho, meu computador, painel de controle
  - ✓ Calculadora, jogos, relógio, bloco de notas, agenda, ferramentas de disco
  - ✓ Operações: criar pastas; copiar, recortar e colar; remover e renomear pastas e arquivos

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>27 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Editor de Texto
  - ✓ Barra de ferramentas e barra de menu, layout de página, inserir quebra de página, localizar e substituir, inserir símbolos e figuras, texto colunado
  - ✓ Capítular, trabalhando com modelos, digitação de texto, cartas e memorandos
  - ✓ Técnicas de seleção de textos, copiar, recortar e colar
  - ✓ Revisor ortográfico, tabela, tabulação, cabeçalho e rodapé
  - ✓ Envelope, etiqueta, mala direta, múltiplos documentos, criação de índices
- Planilha Eletrônica
  - ✓ Janelas, conceito de planilha, pastas e planilhas, área de trabalho
  - ✓ Configurações de planilhas, navegação, seleção e cópia de conteúdo de células
  - ✓ Estrutura de células, entrada de dados, formatação de células
  - ✓ Formatação condicional, cálculos lineares, células absolutas
  - ✓ Funções com operadores básicos, fórmulas, configurações de páginas
  - ✓ Tipos de arquivos, modelos, funções de data e hora
  - ✓ Proteção de células e pastas e validação, desproteger células, usar filtros
  - ✓ Intercâmbio de dados entre planilhas, classificação de dados; relatórios
  - ✓ Gráficos colunares e gráficos 3D
- Compactação / Descompactação
  - ✓ Antivírus
    - Tipos
    - Efeitos
    - Proteção
- Internet / Intranet
  - ✓ Internet
  - ✓ FTP
  - ✓ Download
  - ✓ Upload
- Outlook Express
  - ✓ E-Mail
  - ✓ Certificado
  - ✓ Assinaturas
  - ✓ Segurança
- Internet Explorer
  - ✓ Configuração
  - ✓ Navegação

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>28 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

#### Ética

- Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
- Ética no uso de máquinas e equipamentos

#### Trabalho e profissionalismo

- Competência profissional
- Qualidades pessoais e profissionais

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

PEREIRA, Joaquim Alberto; LOTUFO, Valéria. Aprendendo informática. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1995. 90 p. ISBN 8534605610

MORAZ, Eduardo. Curso windows XP: passo a passo . 2. ed. Goiânia: Terra, 2004. 135 p. (Coleção slim) ISBN 8574911313

MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Izabel N. G. Estudo dirigido de informática básica. 7. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Érica, 2007. 250 p. (Coleção P. D. Estudo dirigido) ISBN 9788536501284

OLIVEIRA, Rodrigo Diniz. Introdução à informática. Goiana: Terra, 2004. 88 p. ISBN 8574910570

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

SILVA, Mário Gomes da. Informática: terminologia : Microsoft Windows 7, Internet, Segurança, Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Microsoft Office PowerPoint 2010. São Paulo: Érica, 2011. 304 p. (Informática) ISBN 9788536503363

ALVES, William Pereira. Informática: microsoft office word 2010 e microsoft office excel 2010. São Paulo: Érica, 2011. 268

### MÓDULO ESPECÍFICO I


Unidade Curricular: Montagem de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos – 100h

#### CONTEÚDO FORMATIVO

#### Capacidades Técnicas:

##### Desenho e normas técnicas

- 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.;
- 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;

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>29 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### Instrumentos de medição

- 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;
- 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,
- 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;
- Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis a cada uma das etapas de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos;
- Correlacionar o instrumento de medição à etapa de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos e à aplicação do mesmo;
- 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;

### Ferramentas e equipamentos

- 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;
- 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;
- 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;

### Montagem e sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos

- 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;
- Avaliar, de acordo com o projeto, a eficácia do ajuste e o funcionamento dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Determinar, para fins de planejamento, a sequência 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;
- 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;

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>30 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- 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;
- 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**

- 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;
- 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;
- 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;

#### **Automação**

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

#### **Racionalização de energia**

- 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;
- 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:**

##### **Capacidades sociais**

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

##### **Capacidades organizativas**

- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.
- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>31 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.

#### Capacidades metodológicas

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar alternativas propostas.

#### Conhecimentos Técnicos:

##### 1. Instrumentos de medição


- Tipos, características e aplicações de instrumentos de medição.
- Manômetros
- Vacuômetros
- Rotâmetro
- Calibração de Instrumentos de Medição
- Certificação de calibração de instrumentos de medição;
- Institutos responsáveis pela calibração de instrumentos de medição;
- Importância da utilização de instrumentos de medição com certificados de calibração.

##### 2. Ferramentas e equipamentos de montagem

- Tipos, características e aplicações de Ferramentas e Equipamentos
- Ferramentas de montagem de sistemas pneumáticos e hidráulicos
- Equipamentos de montagem de sistemas pneumáticos e hidráulicos

##### 3. Pneumática e eletropneumática

- Princípios físicos Pneumáticos
  - ✓ Pressão
  - ✓ Vácuo
  - ✓ Volume
  - ✓ Velocidade
  - ✓ Força
  - ✓ Temperatura
  - ✓ Dimensões
  - ✓ Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido;
  - ✓ Construção e função dos elementos de trabalho;
  - ✓ Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos
  - ✓ Simbologia
  - ✓ Princípio da técnica de comando
  - ✓ Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes
  - ✓ Construção e interpretação de circuitos pneumáticos
  - ✓ Estrutura e função dos elementos eletropneumáticos

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>32 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- ✓ Construção e interpretação de esquemas eletropneumáticos
- ✓ Montagem e ajuste de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos
- ✓ Coleta e análise de dados característicos para comissionamento e start-up de sistemas pneumáticos e eletropneumáticos

- Hidráulica e Eletrohidráulica

- Fundamentos físicos da hidráulica

- ✓ Pressão
- ✓ Vazão
- ✓ Volume
- ✓ Velocidade
- ✓ Força
- ✓ Temperatura
- ✓ Dimensões

- Óleos hidráulicos

- Grupo de acionamento

- Bombas hidráulicas

- Função e construção dos elementos hidráulicos

- Simbologia

- Estudo do controle da velocidade do cilindro

- Princípio da técnica de comando

- Estrutura e função dos elementos eletrohidráulicos

- Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes

- Construção e interpretação de esquemas eletrohidráulicos

- Montagem e ajuste de circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos

- Coleta e análise de dados característicos para comissionamento e start-up de sistemas hidráulicos eletrohidráulicos

#### 4. Racionalização da energia

- Estratégias de racionalização de energia em sistemas pneumáticos e hidráulicos
- Importância da racionalização
- Impactos causados pelo desperdício de energia
- Racionalização de recursos em sistemas automatizados

### Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

#### Ética

- Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
- Ética no uso de máquinas e equipamentos

#### Trabalho e profissionalismo

- Competência profissional
- Qualidades pessoais e profissionais



|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>33 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FRANÇA, Luis Novaes Ferreira. Introdução as vibrações mecânicas. E.Blucher, 2006.  
NORTON, Roberto L. Cinemática e dinâmica dos mecanismos. Bookman, 2010

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

RELVAS, Carlos. Controle numérico computadorizado. Publindustria, s.d.  
MOLITERNO, Antonio. Elementos para projetos em perfis leves de aço. E.Blucher, 2001.  
COMANDO numérico computadorizado, v.2. EPU, 1985.

**MÓDULO ESPECÍFICO I**

**Unidade Curricular: Montagem de Sistemas Elétricos – 120h**

**CONTEÚDO FORMATIVO**


**Capacidades Técnicas:**

**Planejamento operacional**

- Determinar as etapas de montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos;
- 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;
- Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento, tendo em vista o padrão de funcionamento das máquinas e equipamentos.
- Definir a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas no planejamento da montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;
- 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.

**Montagem de sistemas elétricos**

- Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos e mecânicos;
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, com base em informações técnicas, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos;
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, para fins de realização do startup, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos;
- 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;

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>34 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Avaliar o funcionamento, a estrutura e a quantidade de peças e componentes requeridos para a montagem de máquinas e equipamentos elétricos;
- Interpretar, para fins de teste no comissionamento e start-up, as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos;
- Avaliar o resultado dos testes realizados nos equipamentos elétricos durante o comissionamento e start-up;
- Avaliar, de acordo com o projeto, o funcionamento das máquinas e equipamentos;
- Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;
- Interpretar os procedimentos de ajustagem durante e após a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;
- Avaliar a eficácia do ajuste realizado na montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;
- 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;
- 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.
- Avaliar, com base no planejamento, os serviços de montagem, comissionamento e start-up executados pela equipe.

#### **Ferramentas e equipamentos**


- Definir, para fins de planejamento, as ferramentas e os equipamentos a serem utilizados na montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações;
- Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos a serem testados por ocasião do comissionamento e start-up.

#### **Desenho / normas técnicas**

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

#### **Instrumentos de medição**

- Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis a cada uma das etapas de montagem, comissionamento e start-up de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos;
- Correlacionar o instrumento de medição à etapa de montagem, comissionamento ou start-up e à aplicação do mesmo;

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>35 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- 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.

#### **Automação**

- Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servo-motores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis);
- Interpretar o manual do fabricante quanto aos procedimentos de parametrização de dispositivos de automação;
- 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).

#### **Projeto**

- Avaliar a necessidade de melhorias no projeto em questão.

#### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

##### **Capacidades sociais**

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

##### **Capacidades organizativas**

- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.
- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.


##### **Capacidades metodológicas**

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar alternativas propostas.

#### **Conhecimentos Técnicos:**

##### 1. Ferramentas / equipamentos / instrumentos


- Ferramentas manuais e elétricas para o electricista
  - ✓ Tipos
  - ✓ Características
  - ✓ Aplicações de ferramentas
  - ✓ Manuseio
  - ✓ Cuidados e conservação

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>36 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Equipamentos elétricos
  - ✓ Aplicações
  - ✓ Manuseio
  - ✓ Cuidados e conservação
- Normas, isolamento e aterramento Instrumentos de Medição
- Tipos, características e aplicações de instrumentos de medidas elétricas
  - ✓ Multímetro
  - ✓ Alicates amperímetro
  - ✓ Frequencímetro
  - ✓ Wattímetro
  - ✓ Instrumentos True RMS (conceitos)
  - ✓ Transformador para medição (TC e TP)
  - ✓ Terrômetro
  - ✓ Megôhmetro
  - ✓ Tacômetro

## 2. Montagem de sistemas elétricos

- Dispositivos elétricos
  - ✓ Condutores elétricos
  - ✓ Representação de esquemas elétricos
  - ✓ Diagrama unifilar e multifilar de redes elétricas industriais
  - ✓ Diagrama unifilar e multifilar de circuitos elétricos industriais de força e de comando
  - ✓ Leitura, interpretação de projeto de instalações elétricas industriais
  - ✓ Normas para desenhos elétricos industriais
  - ✓ Simbologia
  - ✓ Bitola, capacidade de condução, tipos, aplicações e dimensionamento
  - ✓ Tomadas industriais e plugues
  - ✓ Dispositivos de proteção
  - ✓ Disjuntores termomagnéticos, relés térmico de sobrecarga, fusíveis, disjuntor motor, relés de: sub e sobretensão, de falta de fase e sequência de fases
  - ✓ Dispositivos de comando, controle e sinalização
  - ✓ Chaves e botoeiras com ou sem retenção
  - ✓ Sinalizadores óticos e sonoros
  - ✓ Relés de comando, de interfase, de tempo e contadores auxiliares
  - ✓ Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato
  - ✓ Dispositivos de manobra de motores
  - ✓ Motores elétricos trifásicos comandados por chaves manuais de múltiplas velocidades

|   |  |                        |                           |
|---|--|------------------------|---------------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>37 de 86</b> |
|   |  | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>   |

- Chaves de partida
  - ✓ Motores elétricos trifásicos comandados por chaves magnéticas, montadas em cofres, para partida: direta, direta com reversão, estrela triângulo, compensada, frenagem (corrente contínua).
  - ✓ Partida suave (soft start) e variação eletrônica de frequência (inversor de frequência)
- Instalação elétrica
  - ✓ Tipos de instalações
  - ✓ Fios ou cabos unipolar ou multipolar instalados em canaletas de PVC
  - ✓ Cabos PP instalados em leitos de cabos, eletrocalha e exposto.

### 3. Componentes eletroeletrônicos

- Sensores Capacitivos
- Sensores Indutivos
- Sensores Ópticos
- Sensores Magnéticos
- Sensores Temperatura
- Sensores Ultrassom
- Sensores de Carga
- Encoder

### 4. Servoacionamentos

- Conceitos e Principais Aplicações
- Programação do Servoconversor
- Placa posicionadora

### 5. Controlador lógico programável (CLP)

- Conceitos de Controlador Lógico Programável
- Histórico
- Aspectos de hardware e periféricos.
- Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação
- Elaboração de programas em ladder
- Lógicas
  - ✓ Acionamentos
  - ✓ Condicionamento
  - ✓ Auto-retenção
  - ✓ Habilitação
- Edição
- Compilação
- Simulação de programas
- Transferência de programa
- Análise de circuitos elétricos com comando em CLP

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>38 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

- Sistema de comando
- Sistema de controle
- Integração de sistemas elétricos, pneumáticos e hidráulicos
- Análise de fluxo de automação

**Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

Educação em prevenção de acidentes – GEPA/CIPA

- Campanhas de segurança

Segurança no trabalho

- Organização do local de trabalho
- Manuseio de materiais e equipamentos
- Prevenção e combate a incêndio: PPCI

Qualidade ambiental

- Homem e o meio ambiente
- Qualidade de vida
- Prevenção à poluição ambiental
- Impactos ambientais
- Aquecimento global

Ferramentas da qualidade

- Ciclo PDCA
- Brainstorming
- Custo/Benefício
- Desempenho do Produto
- Atendimento ao Cliente
- Ferramentas da Qualidade: 5W1H; Ishikawa; Diagrama de Pareto; GUT

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ROSARIO, João Maurício. Princípios de mecatrônica. Lua de Papel, 2005.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. Pearson Brasil, 2010

NORTON, Roberto L. Cinemática e dinâmica dos mecanismos. Bookman, 2010

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECCÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>39 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

|  |
|--|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>                                       |
| <b>Unidade Curricular: Montagem de Sistemas Mecânicos – 120h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>  |

### Capacidades Técnicas:

#### Tecnologia de processos

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à montagem dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos
- Definir as técnicas de ajustagem na montagem de máquinas e equipamentos;
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos mecânicos após montagem.
- Identificar, os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento;
- 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.
- Analisar as informações obtidas durante o processo de montagem de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico e databook;
- Uso de Equipamentos de Soldagem por Arco Elétrico e Oxi-Gás.

#### Gestão de processos

- Avaliar a eficácia do ajuste realizado para montagem de máquinas e equipamentos.
- Prever a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc.) da montagem mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- Determinar o detalhamento das atividades a serem desenvolvidas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da montagem de sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos.
- 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.

#### Tecnologia das ferramentas e materiais

- Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos requeridos para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados na execução da montagem mecânica;
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>40 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

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

### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

#### **Capacidades sociais**

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

#### **Capacidades organizativas**

- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.
- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.

#### **Capacidades metodológicas**


- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar alternativas propostas.

### **Conhecimentos Técnicos:**

#### 1. Tecnologia de processos

- Desenhos técnicos mecânico
  - ✓ Tolerâncias de Forma e posição
  - ✓ Vista explodida
  - ✓ Elementos de máquinas
  - ✓ Desenho de conjunto
  - ✓ Simbologia de solda
  - ✓ Isométrico de tubulação
  - ✓ Simbologia de Acabamento superficial
- Documentos técnicos - tipos, características e interpretação
  - ✓ Manual de Máquina
  - ✓ Catálogos de Fabricantes
- Procedimentos de montagem mecânica - Tipos, Características e aplicabilidade
  - ✓ Montagem de Equipamentos
  - ✓ Ajustes de Equipamentos de Proteção



|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>41 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- ✓ Marcação de posição de equipamentos
- ✓ Registro dos parâmetros e ajustes
- ✓ Técnicas de ajustagem de equipamentos mecânicos
- ✓ Soldagem (MIG, MAG, TIG, Eletrodo Revestido, Arame Tubular, Arco Submerso e Oxi-Gás)
- ✓ Noções de segurança do trabalho e meio ambiente aplicado a montagem.

## 2. Tecnologia de ferramentas e materiais

- Ferramentas - Tipos, características e aplicações
  - ✓ Ferramentas Manuais
  - ✓ Ferramentas Pneumáticas
  - ✓ Ferramentas Hidráulicas
  - ✓ Ferramentas Elétricas
- Materiais aplicados em montagem de máquinas e equipamentos - tipos, características e aplicações
  - ✓ Materiais de construção mecânica
  - ✓ Materiais não ferrosos
  - ✓ Ferros fundidos
  - ✓ Polímeros
  - ✓ Plástico de engenharia

### Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizacionais e Metodológicas:

#### Apresentação de dados e informações

- Técnicas de apresentação
- Recursos didáticos de apresentação: multimídia, kits didáticos.

#### Equipes de trabalho

- Estrutura
- Organização
- Responsabilidades individuais e coletivas
- Fatores de satisfação no trabalho

#### Resolução de problemas no trabalho

- Análise de soluções
- Seleção e aplicação de soluções
- Avaliação de resultados

Cópia Eletrônica

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>42 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

WITTE, Horst. Máquinas-ferramenta: elementos básicos de máquinas e técnicas, 7ª. ed. Hemus, 1998.  
 ROSSETTI, Tonino. Manual prático do torneiro mecânico e do fresador. Hemus, 2004.  
 MANUAL prático do ferramenteiro. Hemus, 2006.  
 NORTON, Roberto L. Cinemática e dinâmica dos mecanismos. Bookman, 2010  
 NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 1. Edgard Blucher, 2002.  
 NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 2. Edgard Blucher, 2002.  
 NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 3. Edgard Blucher, 2004  
 MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 6ª ed. rev. e atual. Érica, 2000.  
 BELMIRO, P. Lubrificantes e lubrificação industrial. Interciência, 2006.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**


BRITO, Osmar. Estampos de corte. Hemus, 2004  
 BUDYNAS, Richard G. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica. Bookman, 2011.  
 MOLITERNO, Antonio; Elementos para projetos em perfis leves de aço. E.Blucher, 2001.  
 CUNHA, Lamartine Bezerra da. Elementos de máquinas. LTC, 2005.

|   |
|---|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>                           |
| <b>Unidade Curricular: Gestão da Manutenção – 60h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>                             |

**Capacidades Técnicas:**

**Gestão de Processos**

- Avaliar a eficácia do ajuste realizado na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Prever a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc) da manutenção mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- 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;
- 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.
- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da manutenção de sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos.
- 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.
- Analisar a gestão da manutenção mecânica, através da aplicação de ferramentas informatizadas.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÔNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>43 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

#### Capacidades sociais

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.

#### Capacidades organizativas

- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

#### Capacidades metodológicas

- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

### Conhecimentos Técnicos:

#### 1. Tipos Manutenção


- Manutenção Corretiva
- Manutenção Preventiva
- Manutenção Preditiva
- TPM

#### 2. Métodos de análise de falhas

- RCFA
- FMEA
- FTA
- Diagrama de Ishikawa
- RCM
- TRIZ
- Outros

#### 3. Fluxos de processos de produção - tipos e características

- Contínua
- Descontínua
- Produção por fases
- Produção por encomenda

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>44 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

4. Ferramentas e itens de controle de processos produtivos;

- Carta de Controle de produção
- Ordem de Produção
- Manual de Procedimentos

5. Ferramentas informatizadas para gestão de processos - tipos, características e aplicação

- Softwares de gerenciamento

6. QSMS

- Normas Ambientais, regulamentadoras e de saúde
- Descarte de resíduos (gestão)
- Aterros Industriais
- Estação de Tratamento de Efluentes/Esgotos

7. Gestão de Pessoas

- Técnicas de gestão
- Percepção e diferenças individuais
- Trabalho em equipe
- Liderança
- ATPD – Análise de Problemas e Tomadas de Decisão
- Técnicas de avaliação dos serviços das equipes de manutenção;
- Velocidade de Atendimento
- Qualidade de Atendimento
- Eficácia do serviço
- Equipe de manutenção - tipos, características das áreas de responsabilidade:
- Organograma das equipes de manutenção
- Responsabilidade conforme ocupação profissional (CBO)

8. Gestão de Processos

- Fluxos de processos de produção - tipos e características
  - ✓ Contínua
  - ✓ Descontinuada
  - ✓ Produção por fases
  - ✓ Produção por encomenda
- Ferramentas e itens de controle de processos produtivos;
  - ✓ Carta de Controle de produção
  - ✓ Ordem de Produção
  - ✓ Manual de Procedimentos
  - ✓ Indicadores de desempenho
  - ✓ Rendimento de equipamentos

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>45 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Ferramentas informatizadas para gestão de processos - tipos, características e aplicação
  - ✓ Softwares de gerenciamento
  - ✓ Aplicativos gerenciadores
- Avaliação de desempenho
- Custo x Benefício

#### 9. Planos de manutenção

- Escalas de prioridades
- Atividades preventivas
- Definição de rotas de inspeção

#### 10. Planejamento das atividades de manutenção

- Programação das atividades
- Controle das atividades
- Recursos materiais
- Recursos humanos
- Análise de leiaute
- Necessidades de treinamento

#### 11. Tempos e métodos

- Back log
- Sequência de atividades

#### 12. Segurança na manutenção

- Mapeamento de riscos
- Equipamentos de segurança

### **Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

#### Disseminação de informações

- Técnicas de Pesquisa
- Preparação de materiais e recursos
- Utilização de recursos audiovisuais

#### Técnicas de Comunicação

- Oral
- Escrita
- Visual
- Interatividade

#### Trabalho em equipe

- Definição de objetivos e metas
- Divisão de papéis e funções
- Ajustes interpessoais

|   |   |                               |                                  |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>46 de 86</b> |
|   |   | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

- Intermediação de conflitos

Método de Análise e Solução de Problemas

- MASP

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

SANTOS, Valdir A. dos. Manual prático da manutenção industrial. 2. ed. Ícone, 2007.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. Confiabilidade e manutenção industrial. Campus, 2009.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas. 2. ed. Atlas, 2012.


POLAK, Peter. Projetos de engenharia. Hemus, 2004.

|  |
|--|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>  |
| <b>Unidade Curricular: Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos – 80h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>  |

**Capacidades Técnicas:**

**Tecnologia de processos**

- 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 automatizados de máquinas e equipamentos
- Interpretar os procedimentos de manutenção e ajustes estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos de sistemas automatizados.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados;
- Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servo-motores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).
- Identificar no checklist as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos automatizados.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos, tendo em vista a manutenção de sistemas automatizados.
- Identificar as características e a aplicabilidade das ferramentas informatizadas a serem utilizadas na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos.
- Identificar os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento;

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>47 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### Gestão de processos

- 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.
- Determinar a periodicidade de intervenção da manutenção de sistemas automatizados a ser executada nas máquinas e equipamentos.
- Determinar o detalhamento das atividades a serem desenvolvidas na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos.
- Interpretar metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc.), para a solução de problemas em sistemas automatizados de máquinas e equipamentos;
- Identificar as informações obtidas durante a execução da manutenção de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.
- Definir os recursos materiais e humanos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, materiais e serviços de terceiros) necessários para a manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos.

### QSMS

- Interpretar as normas de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos;
- Avaliar as condições de segurança no ambiente de manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção;

### Tecnologia de ferramentas e materiais

- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

#### Capacidades sociais

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.

#### Capacidades organizativas

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

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>48 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

#### Capacidades metodológicas

- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

#### Conhecimentos Técnicos:

##### 1. Interpretação de documentação técnica

- Manuais Técnicos
- Catálogos de fabricantes
- Instruções técnicas
- Protocolo de comunicação
- Simbologia de componentes de automação

##### 2. Parametrização e teste de componentes elétricos


- Sensores
- Servomotores
- Inversores de frequência
- Soft-starters
- Eletroválvulas
- Ajustes em sistemas automatizados
  - ✓ Sistemas elétricos
  - ✓ Sistemas pneumáticos
  - ✓ Sistemas hidráulicos

##### 3. Parametrização e teste de componentes Mecânicos

- Atuadores
- Bombas
- Compressores
- Manipuladores
- Válvulas
- Acumuladores

Cópia Eletrônica



|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>49 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

#### Ética

- Conceitos
- Código de ética profissional

#### Trabalho e profissionalismo

- Eletromecânica do tempo
- Autonomia e iniciativa
- Inovação, flexibilidade e tecnologia

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

GUESSER, Wilson Luiz. Propriedades mecânicas dos ferros fundidos. E.Blucher, 2009.

FERREIRA, Luis Andrade. Uma introdução à manutenção. Publindústria, 2008.

NEPOMUCENO, L. X. Técnicas de manutenção preditiva, v.2. E.Blucher, 1999.

LIMA, Epaminondas Pio Correia. Mecânica das bombas. Interciência, 2003.

FRANÇA, Luis Novaes Ferreira. Introdução as vibrações mecânicas. E.Blucher, 2006.

SANTOS, Valdir A. dos. Manual prático da manutenção industrial. 2. ed. Ícone, 2007.

GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. LTC, 2001.

RAMANATHAN, Lalgudi V. Corrosão e seu controle. Hemus, 2004.

CUNHA, Lamartine Bezerra da. Elementos de máquinas. LTC, 2005.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 1. Edgard Blucher, 2002.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 2. Edgard Blucher, 2002.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 3. Edgard Blucher, 2004

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 6ª ed. rev, e atual. Èrica, 2000.

BELMIR, R. Lubrificantes e lubrificação industrial. Interciência, 2006.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:


BUDYNAS, Richard G. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica. Bookman, 2011.

NOBREGA, Paulo Roberto Leite. Manutenção de compressores alternativos e centrífugo. Synergia, 2011

GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. Pearson Brasil, 2010.

SILVA, Napoleão Fernando da. Compressores alternativos industriais. Interciência, 2009.

Cópia Eletrônica

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>50 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

|  |
|--|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>  |
| <b>Unidade Curricular: Manutenção de Sistemas Elétricos – 100h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>  |

### Capacidades Técnicas:

#### Tecnologia de processos

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à manutenção dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados;
- Identificar os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento;
- Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários na manutenção de máquinas e equipamentos;
- Analisar as informações obtidas durante o processo de manutenção e start-up de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico;
- Avaliar a eficácia do ajuste realizado na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos, tendo em vista a manutenção elétrica.
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.

#### Gestão de processos

- Interpretar os procedimentos de manutenção estabelecidos no planejamento
- 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.
- 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;
- Definir as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) requeridas para o startup de máquinas e equipamentos.
- 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.
- Identificar no check-list as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Analisar a gestão da manutenção elétrica através da aplicação de ferramentas informatizadas.
- Prever, para fins de planejamento, a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc.) da manutenção elétrica e mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- 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.

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>51 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

## QSMS

- Interpretar as normas de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos;
- Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar visualmente a integridade dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
- Especificar, no planejamento, as normas técnicas, de segurança e meio ambiente, aplicáveis à manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.

## Tecnologia de ferramentas e materiais

- Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos;
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a execução da manutenção elétrica e mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos e mecânicos.
- Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
- Interpretar as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos.

## Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

### Capacidades sociais


- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.

### Capacidades organizativas

- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

### Capacidades metodológicas

- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>52 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

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

### Conhecimentos Técnicos:

#### 1. Tecnologia de ferramentas e materiais

- Ferramentas - Tipos, características e aplicações
  - ✓ Ferramentas Manuais
  - ✓ Ferramentas Pneumáticas
  - ✓ Ferramentas Hidráulicas
  - ✓ Ferramentas Elétricas

#### 2. Materiais aplicados em máquinas e equipamentos - tipos, características e aplicações

- Elementos de Trabalho (Motores, Resistores, etc.)
- Elementos de Comando (Contatores, Inversores, Chaves Manuais, etc.)
- Elementos de Processamento de Sinais (Relés, CLP's,)
- Elementos de Sinais (Botões, sensores, chaves fim de curso)

#### 3. Medições aplicáveis nos testes de funcionamento de componentes elétricos;


- Continuidade
- Resistência
- Ferramentas informatizadas que acompanham materiais elétricos utilizados na manutenção de máquinas e equipamentos - tipos, características e aplicação de Softwares específicos.
- Ferramentas para coleta de dados - tipos, características, aplicação
  - ✓ Termovisor
  - ✓ Alicates Amperímetro
  - ✓ Wattímetro
  - ✓ Voltímetro
  - ✓ Multímetro
  - ✓ Terrometro
  - ✓ Estetoscópio para motores

#### 4. Análise termográfica

- Painéis elétricos
- Motores elétricos
- Transformadores
- Sistemas manufaturados

#### 5. Manutenção de motores

- Falhas nos enrolamentos de motores
- Sistemas de isolamento
- Refrigeração de motores
- Troca de mancais

|   |  |                        |                           |
|---|--|------------------------|---------------------------|
|  | <p style="text-align: center;">PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</p> | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>53 de 86</b> |
|   |  | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>   |

#### 6. Análise de falhas em sistemas

- Sistemas com chaves magnéticas
- Sistemas controlados por CLP
- Sistemas com chaves de partida eletrônica
- Sistema de Exaustão
- Sistemas de Bombas

#### 7. Documentação técnica

- Normas Técnicas aplicáveis à manutenção de sistemas elétricos
- Desenhos técnicos - Interpretação
- Documentos técnicos - tipos, características e interpretação
- Manual de Máquinas
- Catálogos de Fabricantes
- Diagnóstico de dados da manutenção elétrica - tipos, características e aplicação.

#### 8. Procedimentos de manutenção elétrica - Tipos, Características e aplicabilidade

- Parametrização de Equipamentos
- Ajustes de Equipamentos de Proteção
- Desmontagem e montagem de conjuntos elétricos - Tipos, características e aplicação
- Sinalização de conexões
- Registro das parametrizações e ajustes

#### **Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

Qualidade de vida no trabalho

Auto-realização

Segurança no trabalho

- Mapa de riscos
- Inspeções de segurança
- PPRA


Qualidade ambiental

- Reciclagem de resíduos
- Descarte de resíduos
- Uso racional de Recursos e Energias disponíveis
- A importância da reciclagem

Sistema de gestão qualidade

- ISO9001: aspectos centrais
- Sistema de Gestão Ambiental: aspectos centrais da ISO14000

Cópia Eletrônica

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>54 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ROSARIO, João Mauricio. Princípios de mecatrônica. Lua de Papel, 2005.  
 FERREIRA, Luis Andrade. Uma introdução à manutenção. Publindustria, 2008.  
 NEPOMUCENO, L. X. Técnicas de manutenção preditiva, v.2. E.Blucher, 1999.  
 GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. LTC, 2001.  
 RAMANATHAN, Lalgudi V. Corrosão e seu controle. Hemus, 2004.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. Pearson Brasil, 2010.  
 SILVA, Napoleão Fernandes da. Compressores alternativos industriais. Interciência, 2009.

|  |
|--|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>  |
| <b>Unidade Curricular: Manutenção de Sistemas Mecânicos – 100h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>  |

**Capacidades Técnicas:**

**Tecnologia de processos**

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à manutenção dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de manutenção estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos
- Definir as técnicas de ajustagem na manutenção de máquinas e equipamentos;
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos mecânicos.
- Identificar, os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento;
- 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.
- Identificar no check-list as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Analisar as informações obtidas durante o processo de manutenção e start-up de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.

**Tecnologia das ferramentas e materiais**

- Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos requeridos para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados na execução da manutenção mecânica;
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÔNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>55 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos;
- Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

#### Capacidades sociais

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.

#### Capacidades organizativas

- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

#### Capacidades metodológicas

- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.


### Conhecimentos Técnicos:

#### 1. Tecnologia de processos

- Desenhos técnicos mecânico
  - ✓ Tolerâncias de Forma e posição
  - ✓ Vista explodida
  - ✓ Elementos de máquinas
  - ✓ Desenho de conjunto
  - ✓ Simbologia de solda

#### 2. Planejamento das atividades de manutenção

- Programação das atividades
- Controle das atividades
- Recursos materiais
- Recursos humanos
- Análise de leiaute

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>56 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Necessidades de treinamento
3. Custos
    - Diretos
    - Indiretos
  4. Tempos e métodos
    - Back log
    - Sequência de atividades
  5. Segurança na manutenção
    - Planos de manutenção:
    - Escalas de prioridades
    - Atividades preventivas
    - Definição de rotas de inspeção
  6. Documentos técnicos - tipos, características e interpretação
    - Manual de Máquina
    - Catálogos de Fabricantes
  7. Diagnóstico de dados da manutenção mecânica - tipos, características e aplicação
    - Ensaios Líquidos Penetrantes
    - Ensaios de Partículas Magnéticas
    - Ensaios de Ultra-som
    - Endoscopia Industrial
    - Ferrografia
    - Espectrometria
    - Análise de vibrações
    - Termografia
  8. Ferramentas para coleta de dados - tipos, características, aplicação
    - Ferrôgrafa
    - Espectrômetro
    - Analisador de vibrações
    - Termômetro
    - Torquímetro
    - Yoke
    - Ultra-som
    - Termovisor
  9. Procedimentos de manutenção mecânica - Tipos, Características e aplicabilidade
    - Parametrização de Equipamentos
    - Ajustes de Equipamentos de Proteção
    - Marcação de posição de equipamentos

Cópia Eletrônica



|   |  |                        |                           |
|---|--|------------------------|---------------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>57 de 86</b> |
|   |  | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>   |

- Registro dos parâmetros e ajustes
- Técnicas de ajustagem de equipamentos mecânicos
- Noções de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente aplicado a Manutenção

#### 10. Tecnologia de Ferramentas e Materiais

- Ferramentas - Tipos, características e aplicações
  - ✓ Ferramentas Manuais
  - ✓ Ferramentas Pneumáticas
  - ✓ Ferramentas Hidráulicas
  - ✓ Ferramentas Elétricas
- Materiais aplicados em máquinas e equipamentos - tipos, características e aplicações
  - ✓ Materiais de construção mecânica
  - ✓ Materiais não ferrosos
  - ✓ Ferros fundidos
  - ✓ Polímeros
  - ✓ Plástico de engenharia
- Instrumentação
  - ✓ Tipos
  - ✓ Características
  - ✓ Aplicações

#### Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

##### Disseminação de informações

- Técnicas de Pesquisa
- Preparação de materiais e recursos
- Utilização de recursos audiovisuais

##### Técnicas de comunicação

- Oral
- Escrita
- Visual
- Interatividade

##### Trabalho em equipe

- Definição de objetivos e metas
- Divisão de papéis e funções
- Ajustes interpessoais
- Intermediação de conflitos

Cópia Eletrônica

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>58 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

Método de análise e solução de problemas

- MASP

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

WITTE, Horst. Máquinas-ferramenta: elementos básicos de máquinas e técnicas, 7ª. ed. Hemus, 1998.

ROSSETTI, Tonino. Manual prático do torneiro mecânico e do fresador. Hemus, 2004.

FERREIRA, Luis Andrade. Uma introdução à manutenção. Publindustria, 2008.

MANUAL prático do ferramenteiro. Hemus, 2006.

SANTOS, Valdir A. dos. Manual prático da manutenção industrial. 2. ed. Ícone, 2007.

SOUZA, Sérgio Augusto de. Composição química dos aços. Edgard Blucher, 2001

GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. LTC, 2001.

RAMANATHAN, Lalgudi V. Corrosão e seu controle. Hemus, 2004.

CUNHA, Lamartine Bezerra da. Elementos de máquinas. LTC, 2005.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 1. Edgard Blucher, 2002.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 2. Edgard Blucher, 2002.

NIEMANN, Gustav. Elementos de máquina, vol. 3. Edgard Blucher, 2004

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 6ª ed. rev, e atual. Èrica, 2000.

BUDYNAS, Richard G. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica. Bookman, 2011.

BELMIRO, P. Lubrificantes e lubrificação industrial. Interciência, 2006.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

FRANÇA, Luis Novaes Ferreira. Introdução as vibrações mecânicas. E.Blucher, 2006.

NEPOMUCENO, L. X. Técnicas de manutenção preditiva, v.2. E.Blucher, 1999.

BRITO, Osmar. Estampos de corte. Hemus, 2004.

LIMA, Epaminondas Pio Correia. Mecânica das bombas. Interciência, 2003.

NOBRECA, Paulo Roberto Leite. Manutenção de compressores alternativos e centrífugo. Synergia, 2011.

**Cópia Eletrônica**

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>59 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

|   |
|---|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>                        |
| <b>Unidade Curricular: Gestão de Projetos – 80h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>                           |

### Capacidades Técnicas:

#### Normalização do projeto

- Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, as normas técnicas de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente.
- Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, desenhos mecânicos, esquemas elétricos e manuais e catálogos de acordo com as normas técnicas.
- 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.
- Identificar o sistema de gestão de documentos da empresa tendo em vista o controle e validação do projeto de sistemas eletromecânicos.

#### Tecnologia da informação

- Selecionar as ferramentas de informática (softwares) aplicáveis ao desenvolvimento do projeto de sistemas eletromecânicos.
- Identificar as atualizações tecnológicas disponíveis e adequadas ao desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.

#### Gerenciamento do projeto (planejamento)

- Organizar os dados técnicos de forma lógica, tendo em vista o descritivo da funcionalidade do projeto de sistemas eletromecânicos
- 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.
- Avaliar as etapas do projeto, considerando os recursos disponíveis, para fins de elaboração do memorial descritivo.
- 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
- Estabelecer prazos e atividades, tendo em vista a elaboração do manual de operação e manutenção dos sistemas eletromecânicos.
- Identificar as alterações ou adequações realizadas no projeto de sistemas eletromecânicos, tendo em vista o registro documental das mesmas.

#### Recursos e custos

- 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);

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>60 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- 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;
- 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.
- Identificar a necessidade de orientação dos fornecedores quanto ao atendimento de necessidades específicas do projeto;
- 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.
- 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;
- Prever, para fins de elaboração do memorial descritivo, as ferramentas e os materiais a serem utilizados nas etapas do projeto de sistemas eletromecânicos.

#### **Execução e controle**

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

#### **Qualidade**

- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo.
- Avaliar a eficácia dos ajustes realizados no projeto dos sistemas eletromecânicos.

#### **As Built**

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


#### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

##### **Capacidades sociais**

- Agir de forma ética.
- Coordenar grupos de trabalho da empresa, capacitando a equipe, identificando e resolvendo problemas e propondo melhorias nos produtos e serviços.
- Atuar em sintonia com os valores, metas e as diretrizes da empresa

##### **Capacidades organizativas**

- Analisar e propor alternativas de racionalização de recursos.
- Possuir uma visão global e coordenada de todas as fases do processo, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, organizativos, econômicos e humanos envolvidos.


|   |  |                        |                                  |
|---|--|------------------------|----------------------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>61</b> de <b>86</b> |
|   |  | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>          |

### Capacidades metodológicas

- Demonstrar atitude pró-ativa e empreendedora, considerando riscos e adaptando-se às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades profissionais.
- Analisar alternativas e tomar decisões na resolução de problemas que afetam atividades sob sua responsabilidade ou que lhe são delegadas

### Conhecimentos Técnicos:

1. Gestão da automação
2. Projetos em automação industrial
  - O que são projetos
  - Especificação
  - Noções de gerenciamento de projetos
  - Tipos de projetos
3. Normalização do projeto
  - Ciclo de vida do projeto
  - As etapas genéricas de um projeto de desenvolvimento de produto
    - ✓ Criação
    - ✓ Estudo de Viabilidade
    - ✓ Definição de requisitos
    - ✓ Execução
    - ✓ Instalação e Testes
    - ✓ Encerramento
4. Gerenciamento de projetos
  - Introdução
  - Estabelecimento de metas
  - Divisão do projeto em etapas
  - Execução de processos gerenciais
5. Planejamento
  - Horizonte de Planejamento
  - Planejamento Global
  - Planejamento por Etapa
  - Planejamento Misto
  - Sucesso e Meta
  - Escopo e Cronograma
  - Recursos Humanos
  - O plano do projeto
  - Cliente

|   |  |                        |                           |
|---|--|------------------------|---------------------------|
|  | <p style="text-align: center;">PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</p> | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>62 de 86</b> |
|   |  | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>   |

#### 6. Execução e controle

- Acompanhamento
- Atingimento de metas: O dia-a-dia da gerencia do projeto
- Reuniões de planejamentos
- Resultados do trabalho: Acompanhamento da execução
- Reuniões de avaliação da execução

#### 7. Fatores críticos de sucesso

#### 8. Identificação dos recursos de um projeto

- Necessidade Pessoal
- Necessidade de Equipamento e materiais
- Necessidades de trabalho de fornecedores externos
- Identificando os recursos de um Projeto: Documento (EAP)
- Lista de tarefas

#### 9. Orçamento do projeto

- Principais documentos de orçamentos
- Tabela dos Produtos de Cada Fase (ou Subproduto do Projeto)
- Cronograma Físico-Financeiro do Projeto

#### 10. Gráficos

#### 11. Software para gerenciamento de projetos

#### 12. Riscos


- Conceito de Risco
- Fonte de Riscos
- Probabilidade e Impacto que poderá haver do Projeto caso ocorra o evento de risco
- Quadro de riscos
- Riscos e contramedidas

#### 13. Encerramento do projeto

- Encerramento Administrativo
- Encerramento dos Contratos: (Restos a pagar, Devolução de materiais e equipamentos que eventualmente sobrarem e que estão com o fornecedor)
- Avaliação do desempenho final
- Criação da documentação
- Avaliação do desempenho final
- Arquivamento da documentação do projeto

#### 14. Atividades pertinentes

- Identificar os objetivos dos clientes
- Escolha e dimensionamento dos equipamentos, hardware e software dos sistemas a serem utilizados

|   |  |                        |                           |
|---|--|------------------------|---------------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>63 de 86</b> |
|   |  | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>   |

- Análise das possíveis topologias a serem aplicadas para as redes, interfaces e controladores programáveis
- Quantificação dos recursos humanos necessários, de engenharia e de Eletromecânica
- Elaboração da proposta técnica e comercial

#### 15. Níveis de normalização

- Noção de Normalização de fornecedores
- Noção de Normalização de empresa
- Noção de Normalização nacional
- Noção de Normalização internacional
- Noção de Normalização regional

#### 16. Normas e catálogos técnicos

- Normas da ABNT
- Normas da IEC
- Normas de materiais e componentes elétricos

#### 17. Normas de qualidade, segurança, meio ambiente e de saúde

- Gerenciamento pela qualidade total: GQT
- 5W2H
- Ciclo PDCA
- O melhoramento Contínuo-Kaizen


#### 18. Projeto assistido por computador

#### 19. Conhecimento em plano de projeto ou plano de ação do projeto

- Resumo do Projeto
- Detalhamento do projeto
- Regulamentos
- Plano de Planejamento
- Documentos de Apoio
- Proposta técnica
- Proposta comercial
- Contrato

#### 20. Regulamentação

- Conhecer a metodologia de desenvolvimento de projetos
- Noções de PMBOK (Planning, Management Body of Knowledge)
- Noções de Integração
- Abertura do Projeto
- Escopo
- Documento de abertura do projeto

|   |  |                        |                           |
|---|--|------------------------|---------------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br><b>64 de 86</b> |
|   |  | REVISÃO<br><b>01</b>   | DATA<br><b>11/09/15</b>   |

- A Estrutura de Composição do Projeto-EAP: estrutura analítica do projeto ou WBS: WorkBreakdownStructure

21. Controle da documentação

22. Fatores críticos de sucesso

23. Noções de integração

- Regulamento para a monitoração (ou checagem)
- Regulamento para o controle de modificações
- Estabelecendo as responsabilidades
- Avaliação do Plano de ação
- A produção de Documento Escrito
- A aprovação do Plano
- A divulgação do Plano

24. Processo de compras

25. Execução e controle

- Gerenciamento da programação e controle da produção: PCP
- Objetivos
- Principais problemas
- Noções de gerenciamento de projetos
- Desenvolvimento do Produto (bem ou serviço)
- Tarefas da Equipe que desenvolve o Produto
- Tarefas da equipe que efetua o Gerenciamento do Projeto
- Noções de Tarefas do Gerente do Projeto
- Responsabilidades do gerenciamento do Projeto
- Regulamento do Acompanhamento da execução

#### **Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:**

Ética

- Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência, perseverança, imparcialidade

Trabalho e profissionalismo

- Empreendedorismo
- Planejamento Profissional: ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional
- Empregabilidade
- Sustentabilidade



|   |   |                               |                                  |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>65 de 86</b> |
|   |   | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ASHBY, Michael F. Seleção de materiais no projeto mecânico. Campus, 2012.  
MARTINS, Roberto Antonio. Conceitos básicos de controle estatístico da qualidade. Ed.Ufscar , 2010.  
CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas. 2. ed. Atlas, 2012.  
BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Eduarda. Gestão de qualidade, produção e operações. Atlas, 2010  
CONSALTER, Maria Alice. Elaboração de projetos: da introdução à conclusão. 2. ed. IBPEX, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

POLAK, Peter. Projetos de engenharia. Hemus, 2004  
TERRIBILI FILHO, Armando. Indicadores de Gerenciamento de projetos. M.Books, 2010.  
KIRCHNER, Arndt, KAUFMANN, Hans, SCHMID, Dietmar FISCHER, Geoge. Gestão da qualidade: segurança do trabalho e gestão ambiental. 2. ed. Edgard Blucher, 2009.

|   |
|---|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>  |
| <b>Unidade Curricular: Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Eletromecânicos – 200h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>   |

**Capacidades Técnicas:**

**Normalização do projeto**

- Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, as normas técnicas de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente.
- Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, desenhos mecânicos, esquemas elétricos e manuais e catálogos de acordo com as normas técnicas.
- 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.
- Identificar o sistema de gestão de documentos da empresa tendo em vista o controle e validação do projeto de sistemas eletromecânicos.

**Tecnologia da informação**

- Selecionar as ferramentas de informática (softwares) aplicáveis ao desenvolvimento do projeto de sistemas eletromecânicos.
- Identificar as atualizações tecnológicas disponíveis e adequadas ao desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.

**Gerenciamento do projeto (planejamento)**

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

Cópia Eletrônica

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>66 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- 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.
- Avaliar as etapas do projeto, considerando os recursos disponíveis, para fins de elaboração do memorial descritivo.
- 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
- Estabelecer prazos e atividades, tendo em vista a elaboração do manual de operação e manutenção dos sistemas eletromecânicos.
- Identificar as alterações ou adequações realizadas no projeto de sistemas eletromecânicos, tendo em vista o registro documental das mesmas.

#### **Recursos e custos**


- 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);
- 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;
- 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.
- Identificar a necessidade de orientação dos fornecedores quanto ao atendimento de necessidades específicas do projeto;
- 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.
- 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;
- Prever, para fins de elaboração do memorial descritivo, as ferramentas e os materiais a serem utilizados nas etapas do projeto de sistemas eletromecânicos.

#### **Execução e controle**

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

#### **Qualidade**

- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo.
- Avaliar a eficácia dos ajustes realizados no projeto dos sistemas eletromecânicos.

|   |   |                               |                                  |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>67 de 86</b> |
|   |   | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

### As Built

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

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:

#### Capacidades sociais

- Agir de forma ética.
- Coordenar grupos de trabalho da empresa, capacitando a equipe, identificando e resolvendo problemas e propondo melhorias nos produtos e serviços.
- Atuar em sintonia com os valores, metas e as diretrizes da empresa

#### Capacidades organizativas


- Analisar e propor alternativas de racionalização de recursos.
- Possuir uma visão global e coordenada de todas as fases do processo, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, organizativos, econômicos e humanos envolvidos.

#### Capacidades metodológicas

- Demonstrar atitude pró-ativa e empreendedora, considerando riscos e adaptando-se às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades profissionais.
- Analisar alternativas e tomar decisões na resolução de problemas que afetam atividades sob sua responsabilidade ou que lhe são delegadas

### Conhecimentos Técnicos:

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
  - 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
  - Lógicas
  - Acionamentos
  - Condicionamento
  - Auto-retenção
  - Habilitação
  - Intertravamento

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>68 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

- Edição
- Compilação
- Simulação de programas
- Transferência de programa
- Análise de circuitos elétricos com comando em CLP

#### 10. Normalização do projeto

- Ciclo de vida do projeto
  - ✓ Conceção
  - ✓ Desenvolvimento
  - ✓ Execução
  - ✓ Conclusão
- As etapas genéricas de um projeto de desenvolvimento de produto
  - ✓ Criação
  - ✓ Estudo de Viabilidade
  - ✓ Definição de requisitos
  - ✓ Execução
  - ✓ Instalação e Testes
  - ✓ Encerramento
- Gerenciamento de projetos
  - ✓ Introdução
  - ✓ Estabelecimento de metas
  - ✓ Divisão do projeto em etapas
  - ✓ Execução de processos gerenciais
- Planejamento
  - ✓ Horizonte de Planejamento
  - ✓ Planejamento Global
  - ✓ Planejamento por Etapa
  - ✓ Planejamento Misto
  - ✓ Sucesso e Meta
  - ✓ Escopo e Cronograma
  - ✓ Recursos Humanos
  - ✓ O plano do projeto
  - ✓ Cliente
- Execução e controle
  - ✓ Acompanhamento
  - ✓ Atingimento de metas: O dia-a-dia da gerencia do projeto
  - ✓ Reuniões de planejamentos
  - ✓ Resultados do trabalho: Acompanhamento da execução

|   |   |                               |                                  |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>69 de 86</b> |
|   |   | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

✓ Reuniões de avaliação da execução

#### 11. Níveis de normalização

- Noção de Normalização em nível de fornecedores
- Noção de Normalização em nível de empresa
- Noção de Normalização a nível nacional
- Noção de Normalização a nível internacional
- Noção de Normalização a nível regional

#### 12. Normas e catálogos técnicos

- Normas da ABNT
- Normas da IEC
- Normas de materiais e componentes elétricos

#### 13. Normas de qualidade, segurança, meio ambiente e de saúde

- 5W2H
- Ciclo PDCA
- Gerenciamento pela qualidade total: GQT
- O melhoramento Contínuo-Kaizen

#### 14. Normas técnicas de desenho

- Normas Técnicas
- Simbologia gráfica e literal
- Diagramas
- Multifilar
- Unifilar
- Planta Baixa

#### 15. Fatores críticos de sucesso

#### 16. Identificação dos recursos de um projeto

- Necessidade de Pessoal
- Necessidade de Equipamento e materiais
- Necessidades de trabalho de fornecedores externos
- Identificando os recursos de um Projeto: Documento (EAP)
- Lista de tarefas

#### 17. Orçamento do projeto

- Estimando o custo das Tarefas
- Obtendo o orçamento do Projeto: Equipamentos e Materiais, Mão-de-obra interna e serviços de fornecedores externos

#### 18. Principais documentos de orçamentos

- Tabela dos Produtos de Cada Fase (ou Subproduto do Projeto)
- Cronograma Físico-Financeiro do Projeto
- Gráficos

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>70 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

#### 19. Programa de computador

- Software para Gerenciamento de Custos

#### 20. Riscos

- Conceito de Risco
- Fonte de Riscos
- Probabilidade e Impacto que poderá haver do Projeto caso ocorra o evento de risco

#### 21. Quadro de riscos

- Atividades Preliminares
- Preenchimento do quadro de Riscos

#### 22. Riscos: contramedidas

- Identificando
- Plano de ação das contramedidas

#### 23. Encerramento do projeto

- Encerramento Administrativo
- Encerramento dos Contratos: (Restos a pagar, Devolução de materiais e equipamentos que eventualmente sobraram e que estão com o fornecedor)
- Avaliação do desempenho Final
- Criação da documentação

#### 24. Avaliação do desempenho final

#### 25. Arquivamento da documentação do projeto

- Como arquivar se bem sucedido: Melhores práticas

#### 26. Regulamentação

- Conhecer a metodologia de desenvolvimento de projetos
- Noções de PMBOK (Planning, Management Body of Knowledge)
- Noções de Integração
- Abertura do Projeto
- Escopo
- Documento de abertura do projeto
- A Estrutura de Composição do Projeto-EAP: estrutura analítica do projeto ou WBS: Work Breakdown Structure

#### 27. Atividades pertinentes

- Identificar os objetivos dos clientes
- Escolha e dimensionamento dos equipamentos, hardware e software dos sistemas a serem utilizados
- Análise das possíveis topologias a serem aplicadas para as redes, interfaces e controladores programáveis
- Quantificação dos recursos humanos necessários, de engenharia e de administração
- Elaboração da proposta técnica e comercial

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>71 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

### 28. Tecnologia da informação

- Software específico
- Editor de textos
- Editor de slides
- Fotos, imagens
- Projeto assistido por computador

### 29. Controle da documentação

### 30. Conhecimento em plano de projeto ou plano de ação do projeto

- Resumo do Projeto
- Detalhamento do projeto
- Regulamentos
- Planos de Planejamento
- Documentos de Apoio
- Proposta técnica
- Proposta comercial
- Contrato

### 31. Fatores críticos de sucesso

### 32. Noções de integração

- Regulamento para a monitoração (ou checagem)
- Regulamento para o controle de modificações
- Estabelecendo as responsabilidades
- Avaliação do Plano de ação
- A produção de Documento Escrito
- A aprovação do Plano
- A divulgação do Plano

### 33. Processo de compras

### 34. Gestão de pessoas

- Desenvolvimento de pessoal
- Administração de desempenho pessoal
- Comunicação organizacional
- Liderança e motivação na empresa
- Administração de conflitos
- Ética e cidadania
- Criatividade

Cópia Eletrônica

|   |  |                               |                                  |
|---|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>72 de 86</b> |
|   |  | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

### 35.Execução e controle

- Gerenciamento da programação e controle da produção: PCP
- Objetivos
- Principais problemas
- Noções de gerenciamento de projetos
- Desenvolvimento do Produto (bem ou serviço)
- Tarefas da Equipe que desenvolve o Produto
- Tarefas da equipe que efetua o Gerenciamento do Projeto
- Noções de Tarefas do Gerente do Projeto
- Responsabilidades do gerenciamento do Projeto
- Regulamento do Acompanhamento da execução

### 36.Recursos e custos

- Introdução
- Gestão de projetos
- Investimento em projetos de engenharia
- Lugar da Economia no Projeto de Engenharia
- Custos indiretos
- Acabamento
- Embalagem
- Mão de obra
- Materiais e sobras
- Ferramentas especiais
- Espaços

### 37.Suporte

- Processos de compras
- Lógica matemática aplicada software específico

### Conhecimentos Relativos às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas:


#### Ética

- Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência, perseverança, imparcialidade

#### Trabalho e profissionalismo

- Empreendedorismo
- Planejamento Profissional: ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional
- Empregabilidade
- Sustentabilidade



|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>73 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

POLAK, Peter. Projetos de engenharia. Hemus, 2004.  
 ASHBY, Michael F. Seleção de materiais no projeto mecânico. Campus, 2012.  
 CONSALTER, Maria Alice. Elaboração de projetos: da introdução à conclusão. 2. ed. IBPEX, 2007.  
 MOLITERNO, Antonio. Elementos para projetos em perfis leves de aço. E. Blucher, 2001.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas. 2. ed. Atlas, 2012.  
 FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. Confiabilidade e manutenção industrial. Campus, 2009.

|  |
|--|
| <b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>                                       |
| <b>Unidade Curricular: Desenho Assistido por Computador – 40 h</b> |
| <b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>  |

#### **Capacidades Técnicas**

- Elaborar croquis, inclusive em meio eletrônico, tendo em vista a identificação das características de equipamentos e ferramentas e dos parâmetros dos processos da mecânica;
- Assistência Técnica para Aquisição de Máquinas, equipamentos, Materiais e Insumos;
- Especificar tecnicamente equipamentos, materiais e insumos;
- Verificar infraestrutura necessária para a definição da aquisição dos equipamentos;
- Interpretar desenhos técnicos de leiaute;
- Interpretar desenhos técnicos de produtos;
- Assessoria na Elaboração de Projetos de Fabricação Mecânica
- Realizar simulações (ex. ensaios, protótipos, testes, *softwares*), tendo em vista a otimização dos sistemas de fabricação mecânica;
- Identificar necessidades de realização de controles metrológicos dos processos de mecânica;
- Interpretar desenhos técnicos de leiaute, com base nas etapas do sistema de mecânica
- Interpretar desenhos técnicos de produtos
- Elaborar croquis e esboços em meio eletrônico
- Normas, Procedimentos e Legislação
- Aplicar normas e legislações, ao assessorar tecnicamente a elaboração de projetos
- Configurar ambiente de trabalho;
- Elaborar desenhos em geral, utilizando software de CAD, na plataforma 2D;
- Dimensionar desenhos em função de suas variáveis;
- Imprimir desenhos.

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>74 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

- Ter raciocínio lógico;
- Ter senso analítico;
- Ter atenção a detalhes;
- Trabalhar em equipe;
- Seguir procedimentos e normas técnicas, higiene, ambientais, da qualidade, de segurança e saúde no trabalho.

### Conhecimentos


- Arquivos (new, open, save, save-as):
  - Tipos;
  - Gerenciamento.
- CAD
  - Configuração do ambiente de trabalho;
  - Sistemas de Coordenadas;
  - Comandos de Visualização;
  - Comandos de precisão;
  - Comandos de edição;
  - Comandos de modificação;
  - Criação e Inserção de blocos e bibliotecas;
  - Inserção de Formatos (layout das folhas);
  - Escalas;
  - Edição de Textos;
  - Estilo de dimensionamento;
  - Dimensionamento e suas variáveis;
  - Linhas;
  - Limpeza final do desenho;
  - Impressão de desenhos.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

MANFE, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Desenho técnico mecânico: curso completo, v.1. Hemus, 2004.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

MANFE, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Desenho técnico mecânico: curso completo, v.2. Hemus, 2004

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>75 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

## 6. Critérios e Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem

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

- Avaliação das competências já dominadas pelo aluno possibilitando a este tomada de consciência sobre sua posição frente aos projetos de formação que eleger para si;
- Identificação de avanços ou dificuldades do aluno, para auxiliá-lo a buscar novos patamares de aprendizagem;
- Verificação final do desempenho alcançado pelo aluno, subsidiando decisões de ingresso no mercado de trabalho ou de prosseguimento de estudos.


O registro dos resultados obtidos pelos alunos nos diversos momentos avaliativos será realizado de acordo com o que estabelece o Regimento das Escolas do SENAI/PE, considerando-se o domínio de, no mínimo, 80% das competências profissionais, definidas, como critério para promoção ou retenção dos mesmos.

A recuperação de desempenhos insatisfatórios ocorrerá continuamente, através de orientações específicas e criação de novas situações de aprendizagem. Quando persistirem tais desempenhos, será definida no Calendário Escolar época destinada à recuperação.

## 7. Critérios de Aproveitamento e Procedimentos de Avaliação de Competências Profissionais Anteriormente Desenvolvidas

Respalda na legislação educacional vigente, o SENAI/PE definiu procedimentos para o aproveitamento de estudos, em documento orientador específico – DOC-3-01-53, o qual se encontra disponível para consulta na Escola. A depender da situação, o aproveitamento de estudos dar-se-á com processo de avaliação de conhecimentos/habilidades, conforme estabelece o Título III Cap. I Art. 35 da Resolução 06/12 CNE/CEB.

Cópia Eletrônica

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>76 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

## 8. Instalações, Equipamentos, Recursos Tecnológicos e Biblioteca

### 8.1. Laboratórios

| Laboratório de Automação e Acionamento |   |
|--|---|
| Área Total = 80 m <sup>2</sup>         |   |
| Área = 4 m <sup>2</sup> /aluno         |   |
| Quant.                                 | Itens/Especificações  |
| 1                                      | Sistema de geração de ar comprimido   |
| 20                                     | Software de simulação eletrohidropneumático (licenças)                                  |
| 10                                     | Kits Didáticos Simuladores de eletrohidráulica  |
| 10                                     | Kits Didáticos Simuladores de eletropneumática  |
| 10                                     | Multímetro digital  |
| 05                                     | Alicate amperímetro   |
| 02                                     | Frequencímetro  |
| 02                                     | Wattímetro  |
| 04                                     | Transformador de potencial e de corrente (TP e TC)                                      |
| 02                                     | Terrômetro  |
| 02                                     | Megômetro   |
| 02                                     | Tacômetro   |
| 10                                     | Painel em aço para montagens de sistemas  |
| 10                                     | Autotransformador   |
| 04                                     | Bancada de teste de motores   |
| 04                                     | Bancada de teste de sensores industriais  |
| 02                                     | Bancada de ensaio de servoacionamentos  |
| 02                                     | Bancadas de posicionamento com encoder  |
| 10                                     | Bancada para testes e programação de CLP com cabo de comunicação e licença de software. |
| 05                                     | Bancada para testes e programação de inversores   |
| 05                                     | Bancada para testes e programação de soft start   |
| 10                                     | Kit didático para montagem de chaves de partidas  |
| 01                                     | Kits Didáticos Simuladores de eletropneumática  |
| 10                                     | Kit didático para montagem de chaves de partidas  |
| 01                                     | Kits Didáticos Simuladores de eletrohidráulica  |

**Laboratório de Instalações e Medidas Elétricas**Área Total = 80 m<sup>2</sup>Área = 4 m<sup>2</sup>/aluno

| Quant. | Itens/Especificações  |
|--------|---|
| 5      | Voltímetro 0-400VCA   |
| 10     | Multímetro  |
| 5      | Amperímetro 0-50ACA   |
| 5      | Ohmímetro   |
| 5      | Megôhmetro  |
| 10     | Kit didático para eletromagnetismo                          |
| 10     | Kit ferramentas manuais                                     |
| 5      | Kit de correção de fator de potência                        |
| 10     | Alicates multitestes  |
| 10     | Wattímetro  |
| 05     | Fasímetro   |
| 10     | Osciloscópio digital  |
| 10     | Gerador de funções  |
| 10     | Kit didático Eletrônica Digital                             |
| 10     | Kit didático Eletrônica Analógica                           |
| 10     | Kit didático Eletrônica de potência                         |
| 10     | Protoboard  |
| 10     | Fonte CC ajustável 0 -30 V e fixa 5 V                       |
| 10     | Multímetro digital  |
| 10     | Software para simulação de sistemas eletrônicos com licença |
| 10     | Software para confecção de placas eletrônicas com licença   |
| 21     | Laptops   |
| 10     | Multímetro Analógico  |

Cópia Eletrônica

**Laboratório de Manutenção Industrial**Área Total = 80 m<sup>2</sup>Área = 4 m<sup>2</sup>/aluno

| Quant. | Itens/Especificações                        |
|--------|---|
| 05     | Paquímetro 0,05 mm                          |
| 05     | Régua graduada                              |
| 05     | Relógio Comparador                          |
| 05     | Base Magnética                              |
| 05     | Micrometro                                  |
| 05     | Calibrador de folga                         |
| 03     | Torquimetro                                 |
| 05     | Jogo de chaves de combinada                 |
| 05     | Jogo de chave allen                         |
| 05     | Jogo de chave fenda (ponta chata e cruzada) |
| 05     | Jogo de chave de biela "L"                  |
| 05     | Alicate universal                           |
| 05     | Alicate de pressão                          |
| 05     | Alicate para anéis externo curvo            |
| 05     | Alicate para anéis interno curvo            |
| 05     | Alicate para anéis interno reto             |
| 05     | Alicate para anéis interno reto             |
| 05     | Martelo tipo bola                           |
| 05     | Martelo de Bordas Plásticas                 |
| 03     | Saca polia                                  |
| 05     | Jogo saca pino                              |
| 01     | Brensa hidráulica                           |
| 05     | Bancada de trabalho                         |
| 05     | Redutor                                     |
| 05     | Bombas                                      |
| 05     | Cabeçote compressor                         |
| 01     | Kit de desmontagem e montagem de rolamentos |
| 01     | Alinhador de eixos                          |
| 01     | Alinhador de polias                         |
| 2      | Kit Simulador de defeitos em bombas         |

**Laboratório de Informática**Área Total = 40 m<sup>2</sup>Área = 2 m<sup>2</sup>/aluno

| Quant. | Itens/Especificações    |
|--------|-------------------------|
| 20     | Laptops ou Desktop      |
| 1      | TV 47" Led ou Data show |
| 1      | Plotter                 |
| 20     | Inventor (licenças)     |
| 20     | Autocad (licenças)      |

**Laboratório de Máquinas Eléctricas**Área Total = 80 m<sup>2</sup>Área = 4 m<sup>2</sup>/aluno

| Quant. | Itens/Especificações   |
|--------|--|
| 10     | Multímetro digital   |
| 05     | Alicate amperímetro  |
| 02     | Frequencímetro   |
| 02     | Wattímetro   |
| 04     | Transformador de potencial e de corrente (TP e TC)                                     |
| 02     | Terrômetro   |
| 02     | Megômetro  |
| 02     | Tacômetro  |
| 10     | Painel em aço para montagens de sistemas   |
| 10     | Autotransformador  |
| 04     | Bancada de teste de motores  |
| 04     | Bancada de teste de sensores industriais   |
| 02     | Bancada de ensaio de servoacionamentos   |
| 02     | Bancada de posicionamento com encoder  |
| 10     | Bancada para testes e programação de CLP com cabo de comunicação e licença de software |
| 05     | Bancada para testes e programação de inversores  |
| 05     | Bancada para testes e programação de soft start  |
| 10     | Kit didático para montagem de chaves de partidas                                       |
| 01     | Kits Didáticos Simuladores de eletropneumática   |
| 10     | Kit didático para montagem de chaves de partidas                                       |
| 01     | Kits Didáticos Simuladores de eletrohidráulica   |


**Laboratório de Materiais e Ensaios**Área Total = 80 m<sup>2</sup>Área = 4 m<sup>2</sup>/aluno

| Quant. | Itens/Especificações                 |
|--------|--------------------------------------|
| 1      | Analizador de vibração               |
| 1      | Estroboscópio                        |
| 3      | Estetoscópio                         |
| 1      | Ferrógrafo                           |
| 3      | Tacômetro                            |
| 3      | Medidor de tensão de correias        |
| 1      | Termovisor                           |
| 1      | Camara termográfica                  |
| 01     | Ensaio Líquidos Penetrantes          |
| 01     | Ensaio de Partículas Magnéticas      |
| 01     | Ensaio de Ultra-som                  |
| 01     | Equipamento de Endoscopia Industrial |

**Laboratório de Metrologia**Área Total = 60 m<sup>2</sup>Área = 3 m<sup>2</sup>/aluno

| Quant. | Itens/Especificações |
|--------|----------------------|
| 20     | Paquímetro 0,05 mm   |
| 20     | Paquímetro 0,02 mm   |
| 20     | Régua graduada       |
| 10     | Trena de bolso       |
| 05     | Relógio Comparador   |
| 05     | Relógio Apalpador    |
| 05     | Busa Magnética       |
| 20     | Micrômetro           |
| 20     | Goniômetro           |
| 02     | Traçador de altura   |
| 10     | Calibrador de folga  |
| 10     | Calibrador de rosca  |
| 10     | Calibrador de raio   |



|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>81 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

| Laboratório de Usinagem e Soldagem |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Área Total = 80 m <sup>2</sup>     |                                |
| Área = 4 m <sup>2</sup> /aluno     |                                |
| Quant.                             | Itens/Especificações           |
| 1                                  | Torno mecânico                 |
| 1                                  | Fresadora                      |
| 5                                  | Furadeiras                     |
| 5                                  | Motoesmeril de coluna          |
| 1                                  | Retificadora plana             |
| 1                                  | Serra de fita                  |
| 1                                  | Máquina de solda multiprocesso |

| 03 Salas de Aulas              |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Área Total = 40 m <sup>2</sup> |                                    |
| Área = 2 m <sup>2</sup> /aluno |                                    |
| Quant.                         | Itens/Especificações               |
| 20                             | Cadeiras                           |
| 01                             | Quadro escolar                     |
| 01                             | Datashow                           |
| 01                             | Ar-condicionado                    |
| 01                             | Estação de trabalho para professor |

**Cópia Eletrônica**

|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>82 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

## 8.2. Biblioteca

| Biblioteca - Quadro de horários |               |               |               |               |               |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                 | Segunda       | Terça         | Quarta        | Quinta        | Sexta         |
| Manhã                           | 07h30 / 11h30 | 07h30 / 11h30 | 07h30 / 11h30 | 07h30 / 11h30 | 07h30 / 11h30 |
| Tarde                           | 13h00 / 15h00 | 13h00 / 15h00 | 13h00 / 15h00 | 13h00 / 15h00 | 13h00 / 15h00 |

## 9. Recursos Humanos - Docente, Técnico e Administrativo

### Equipe Gestora


| Função               | Nome                        | Formação   |
|----------------------|-----------------------------|--|
| Diretor              | Joao Guilherme do Prado     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graduação em Administração</li> <li>• Pós-graduação em Comércio Exterior</li> </ul>   |
| Secretário           | Kécia Mayanne Lopes Pereira | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graduação em Letras</li> <li>• Graduação em Pedagogia</li> <li>• Pós-Graduação em Gestão Escolar com ênfase em Psicopedagogia</li> <li>• Mestranda em Ciências da Educação</li> </ul> |
| Coordenador do Curso | Evanilson Davi dos Santos   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico em Eletromecânica</li> </ul>  |

**Cópia Eletrônica**

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>83 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

### Equipe Docente

| Módulos        | Unidades Curriculares   | Docentes                     | Formação   |
|----------------|---|------------------------------|--|
| Básico         | Fundamentos Elétricos   | Luiz Carlos Guimarães        | • Técnico em Eletrotécnica   |
|                | Fundamentos de Eletrônica   | Luiz Carlos Guimarães        | • Técnico em Eletrotécnica   |
|                | Fundamentos Mecânicos   | Evanilson Davi dos Santos    | • Técnico em Eletromecânica  |
| Específico I   | Informática   | Josemberg Laurentino         | • Graduação em Administração, com especialização em Marketing e Finanças |
|                | Montagem de Sistemas de Controle e Acionamentos Elétricos         | Luiz Carlos Guimarães        | • Técnico em Eletrotécnica   |
|                | Montagem de Sistemas Elétricos                                    | Luiz Carlos Guimarães        | • Técnico em Eletrotécnica   |
|                | Montagem de Sistemas Mecânico                                     | Evanilson Davi dos Santos    | • Técnico em Eletromecânica  |
| Específico II  | Gestão da Manutenção  | Evanilson Davi dos Santos    | • Técnico em Eletromecânica  |
|                | Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos | Luiz Carlos Guimarães        | • Técnico em Eletrotécnica   |
|                | Manutenção de Sistemas Elétricos                                  | Luiz Carlos Guimarães        | • Técnico em Eletrotécnica   |
|                | Manutenção de Sistemas Mecânico                                   | Evanilson Davi dos Santos    | • Técnico em Eletromecânica  |
| Específico III | Gestão de Projetos  | Evanilson Davi dos Santos    | • Técnico em Eletromecânica  |
|                | Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Eletromecânicos           | Evanilson Davi dos Santos    | • Técnico em Eletromecânica  |
|                | Desenho Assistido por Computador                                  | Tházio Augusto Oliveira Lima | • Técnico em Eletromecânica.   |


|   |  |                        |                    |
|---|--|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECAÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>84 de 86 |
|   |  | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

## 10. Diplomas e Certificados

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

- a) Certificado de Qualificação Profissional de Nível Técnico, a quem comprovar conclusão de percurso determinado na Matriz Curricular, registrando-se o título da ocupação correspondente.
  - **Eletromecânico de Manutenção** (saída intermediária): Conclusão do Módulo Básico + Módulo Específico I e II - Carga horária total: 1.080 horas.
  
- b) Diploma de **Técnico em Eletromecânica** - a quem integralizar o itinerário formativo, acrescido da conclusão das Práticas Profissionais e do Ensino Médio.
  - Módulo Básico – 360 horas + Módulo Específico I – 380 horas + Módulo Específico II – 340 horas + Módulo Específico III – 320 horas + Práticas Profissionais - 200 horas = 1.600 horas.

**Cópia Eletrônica**

|   |   |                               |                                  |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br/>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA</b> | <b>CÓDIGO</b><br>DOC-3-01-176 | <b>PÁGINA</b><br><b>85 de 86</b> |
|   |   | <b>REVISÃO</b><br><b>01</b>   | <b>DATA</b><br><b>11/09/15</b>   |

## Créditos

### Itinerário Nacional

#### Coordenação

Sérgio José Belo de Mendonça – DET

#### Elaboração - Equipe Técnico Pedagógica

Antonio Gouveia da Silva – SENAI Caruaru

Carlos Eduardo de Brito Silva – SENAI Caruaru

Edilson Moreira da Silva – SENAI Petrolina

Erwin Rommel Ferreira Costa – SENAI Santo Amaro

Evanilson Davi dos Santos – SENAI Araripina

Frederico Cezar da Silva Rocha – SENAI Cabo

Guilherme Goberto Epifânio – SENAI Caruaru

Jair Ozi da Silva – SENAI Santo Amaro

José Renilton de Mello – SENAI Cabo

José Roberto da Silva Oliveira – SENAI Santo Amaro

Marcelo Luis da Silva – SENAI Santo Amaro

Rafael da Silva Hermano – SENAI Caruaru

Reginaldo Gomes de Lima Júnior – SENAI Santo Amaro

Thiago Gabriel de Lima Mendes – SENAI Santo Amaro

Wilker Marinho de Lima – SENAI Petrolina

#### Digitação - Diagramação

Patrícia de Souza Leão Batista – DET

Gustavo Thadeu Gonçalves Honório - DET

#### Revisão



Jaciline Gomes Buarque L. Silva – DET

#### Aprovação

Claudia Aparecida Leite Orvain – Gerente da DET

Cópia Eletrônica

|   |   |                        |                    |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | PLANO DE CURSO TÉCNICO EM<br>ELETROMECÂNICA – SENAI ARARIPINA | CÓDIGO<br>DOC-3-01-176 | PÁGINA<br>86 de 86 |
|   |   | REVISÃO<br>01          | DATA<br>11/09/15   |

|  |   |
|--|---|
|   | AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE CURSO TÉCNICO DE NÍVEL<br>MÉDIO |
| SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL<br>CONSELHO REGIONAL DO SENAI DE PERNAMBUCO  |   |
| <p><b>RESOLUÇÃO SENAI CR/PE Nº 17 /2014</b></p> <p>O Conselho Regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI/PE, de acordo com o artigo 20 da Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, e com o Regulamento aprovado pela Resolução Nº 510 do Conselho Nacional do SENAI, de 29 de novembro de 2011,</p> <p>Resolve:</p> <p>Art. 1      Autorizar o funcionamento do curso técnico de nível médio em <b>ELETROMECÂNICA</b>, constante do eixo tecnológico <b>CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS</b>, a ser oferecido pelo SENAI/PE, na Escola Técnica <b>SENAI Araripina</b>, localizada na Via Vicinal, Km 2, s/n, Vila Santa Maria, CEP 56.280-000, Araripina - PE.</p> <p>Art. 2      Aprovar o Plano do curso técnico em <b>ELETROMECÂNICA</b>, cuja matriz curricular apresenta um total de 1.600h, sendo 1.400 horas teórico-práticas e 200 horas de práticas profissionais com a qualificação profissional técnica intermediária em <b>Eletromecânico de Manutenção</b> com carga horária de 1.080 horas.</p> <p>Art. 3      Esta Resolução entrará em vigor na data de sua assinatura.</p> <p>Registre-se, publique-se nos <i>sites</i> dos Departamentos Regional e Nacional e cumpra-se.</p> <p style="text-align: center;">Recife, 09 de junho de 2014.</p> <div style="text-align: center;"> <br/>       Ricardo Essinger<br/>       Presidente do Conselho Regional do SENAI de Pernambuco em exercício     </div> |   |

Cópia Eletrônica