	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 1 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

NBR ISO 9001:2008 7.1 / 7.3 / 7.5 / 8.1	NBR ISO 14001 -	OHSAS 18001 -	NBR ISO/IEC 17025 -	NBR ISO/IEC 17024 -
--	--------------------	------------------	------------------------	------------------------

**HISTÓRICO DAS REVISÕES**

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	22/12/2014	Emissão Inicial
<b>01</b>	<b>16/10/2015</b>	<b>Inclusão das competências das qualificações intermediárias de nível técnico: Instalador de Sistemas Elétricos Prediais e Instalador de Sistemas Elétricos Industriais – pág. 5.</b>


**DISTRIBUIÇÃO POR UNIDADE DE TRABALHO / LOCALIZAÇÃO DE CÓPIAS CONTROLADAS**

UNIDADE DE TRABALHO DA SEDE	ESCOLAS TÉCNICAS	DIR	NAD	NDE		NEP	NID	NGQ	CEC
				CONS.	LAB.				
DIREG	SENAI Água Fria								
DTH	SENAI Areias								
DTI	SENAI Araripina								
DCOM	SENAI Cabo					1	1	1	
DJU	SENAI Caruaru								
DGQ	SENAI Garanhuns								
DCM	SENAI Conecta								
OUVIDORIA	SENAI Paulista								
AOE	SENAI Petrolina								
DIRAF	SENAI Santa Cruz								
DLC	SENAI Santo Amaro								
DFC									
DGP									
DITEC									
DET									
DET/NID									
DPE									
DRM									
DIT									

ELABORADO/REVISADO POR:  
**SÉRGIO JOSÉ BELO DE MEDONÇA**

APROVADO POR:  
**CLÁUDIA APARECIDA LEITE ORVAIN**


Cópia Eletrônica

	<b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO</b>	<b>CÓDIGO</b> DOC-3-01-192	<b>PÁGINA</b> 2 de 84
		<b>REVISÃO</b> <b>01</b>	<b>DATA</b> <b>16/10/15</b>

<b>Razão Social:</b>	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
<b>Nome Fantasia:</b>	Escola Técnica SENAI Cabo de Santo Agostinho
<b>Esfera Administrativa:</b>	Sistema Federal
<b>Endereço:</b>	Antiga PE 28, s/n – Jardim Santo Inácio
<b>Cidade:</b>	Cabo de Santo Agostinho
<b>UF:</b>	Pernambuco
<b>CEP:</b>	54.515-070
<b>Telefone/Fax:</b>	(81) 3521-0952
<b>E-mail de contato:</b>	<a href="mailto:xistofanes.luna@pe.senai.br">xistofanes.luna@pe.senai.br</a> / <a href="mailto:rodrigo.cruz@pe.senai.br">rodrigo.cruz@pe.senai.br</a>
<b>Site do SENAI:</b>	<a href="http://www.pe.senai.br">www.pe.senai.br</a>

<b>Eixo Tecnológico:</b>	Controle e Processos Industriais
<b>Habilitação:</b>	<b>TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA</b>
<b>CBO:</b>	9144-15
<b>Carga Horária:</b>	1.520 horas
<b>Fase Escolar:</b>	1.320 horas
<b>Práticas Profissionais:</b>	200 horas

**Cópia Eletrônica**

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 3 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

## 1. Justificativa

Um aspecto que contribuiu para a reformulação deste plano de curso foi as informações oriundas do Comitê Técnico Setorial, instalado para a análise e revisão dos perfis profissionais sinalizaram para a importância da reformulação curricular ora proposta. Outro aspecto foi as avaliações em processo, conduzidas pela unidade escolar, durante o desenvolvimento do itinerário formativo, as quais captaram o posicionamento de alunos e docentes.

O segmento da Eletrotécnica constitui um campo do setor industrial que assume importância cada vez maior, em função da automação utilizada na modernização de plantas industriais existentes, como também na implantação de novas.


O Complexo Industrial e Portuário de SUAPE, próximo ao qual se situa a Escola Técnica SENAI Cabo de Santo Agostinho, possui atualmente 96 empresas. A vinda de novos investimentos estruturadores, tais como o Estaleiro Atlântico Sul, a Petroquímica SUAPE - PQS / Polo do Poliéster e a Refinaria Abreu e Lima aumentarão substancialmente a quantidade das empresas ali instaladas, bem como apresentam um perfil produtivo diferenciado. Como decorrência está se estruturando uma série de atividades nas mais diversas áreas industriais, dentre as quais se encontra a Eletrotécnica, dada a sua importância para a operação fabril.

Com os novos empreendimentos em instalação no Estado, entende-se que as oportunidades de trabalho poderão ser ampliadas, pois a eletricidade, como fonte de energia, constitui-se numa condição de base para o funcionamento de plantas industriais.

Observa-se, em decorrência da tecnologia utilizada nas empresas, 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 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 as qualificações intermediárias, o atendimento das necessidades dos trabalhadores na construção de seus itinerários individuais de formação, que os conduzam a níveis mais elevados de competência para o trabalho.

Este plano de curso 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.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 4 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

Como a Educação Profissional busca formar o trabalhador pensante, dotado de capacidades 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 Eletrotécnica.


### 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;

## 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.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 5 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

#### 4. Perfil Profissional de Conclusão

##### Competências Intermediárias de Nível Técnico:

###### • Instalador de Sistemas Elétricos Prediais

Instalar, ampliar e reparar sistemas elétricos prediais de baixa tensão. Instalar equipamentos e localizar defeitos nas instalações e equipamentos elétricos, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e ambientais. O trabalho é realizado sob a supervisão permanente de supervisores, técnicos e engenheiros.

###### • Instalador de Sistemas Elétricos Industriais

Construir, instalar, ampliar e reparar sistemas elétricos prediais e industriais de baixa tensão. Instalar equipamentos e localizar defeitos nas instalações, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas de qualidade, de segurança, saúde e ambientais. O trabalho é realizado sob a supervisão permanente de supervisores, técnicos e engenheiros.

##### Competência Geral:

Instalar, manter e projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e ambientais.

Unidade de Competência 1	
Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e ambientais.	
Elementos de Competência	Padrões de Desempenho
Planejar serviços elétricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisando necessidades do cliente</li> <li>• Definindo equipe de trabalho</li> <li>• Quantificando materiais e recursos a serem utilizados</li> <li>• Orçando serviço</li> <li>• Estabelecendo cronograma de serviço</li> </ul>
Realizar serviços de instalações de sistemas elétricos prediais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguindo documentação técnica (ordem de serviço, diagramas, desenhos, procedimentos, manuais etc.)</li> <li>• Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR)</li> <li>• Utilizando os padrões e as normas das concessionárias locais até o ponto de entrega (ponto de medição)</li> <li>• Montando infraestruturas para instalações dos sistemas elétricos</li> <li>• Selecionando materiais, ferramentas,</li> </ul>

equipamentos e instrumentos

- Seguindo normas e legislações vigentes
- Utilizando equipamentos de EPI e EPC
- Efetuando a montagem de equipamentos, componentes e circuitos de força, iluminação, comunicação, controle, aterramento, automação predial etc.
- Instalando pontos de distribuição de energia
- Instalando dispositivos de proteção de sistema elétrico
- Instalando e parametrizando sistemas supervisórios
- Garantindo destinação correta dos resíduos
- Realizando o comissionamento dos sistemas elétricos
- Registrando as alterações do projeto de sistema elétrico predial para atualização dos documentos técnicos

**Efetuar instalações de sistemas elétricos industriais**

**Cópia Eletrônica**

- Seguindo documentação técnica (ordem de serviço, diagramas, desenhos, procedimentos, manuais etc.)
- Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR)
- Montando infraestruturas para instalações dos sistemas elétricos
- Selecionando materiais, ferramentas, equipamentos e instrumentos
- Seguindo normas e legislações vigentes
- Utilizando equipamentos de EPI e EPC
- Efetuando a montagem de equipamentos, componentes e circuitos de força, iluminação, comunicação, controle, aterramento, automação industrial etc.
- Instalando pontos de distribuição de energia
- Instalando dispositivos de proteção de sistema elétrico
- Instalando e parametrizando sistemas supervisórios
- Garantindo destinação correta dos resíduos
- Realizando o comissionamento dos sistemas elétricos

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrando as alterações do projeto de sistema elétrico industrial para atualização dos documentos técnicos</li></ul>
<b>Realizar instalações de sistemas elétricos de potência</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificando autorização dos órgãos governamentais</li><li>• Seguindo documentação técnica (diagramas, normas, procedimentos, manuais etc.)</li><li>• Seguindo planejamento de serviços (escopo da execução)</li><li>• Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR)</li><li>• Utilizando os padrões e as normas das concessionárias locais</li><li>• Selecionando materiais, ferramentas, equipamentos e instrumentos</li><li>• Seguindo normas e legislações vigentes</li><li>• Utilizando equipamentos de EPI e EPC</li><li>• Efetuando a montagem de equipamentos e componentes</li><li>• Cumprindo os procedimentos técnicos, legais, de qualidade, segurança, saúde e preservação ambiental</li><li>• Garantindo destinação correta dos resíduos</li><li>• Realizando o comissionamento dos sistemas elétricos</li><li>• Registrando as alterações do projeto para atualização dos documentos técnicos</li></ul>

**Cópia Eletrônica**

**Unidade de Competência 2**

Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e ambientais.

<b>Elementos de Competência</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
<b>Inspecionar funcionamento dos sistemas elétricos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR)</li><li>• Seguindo documentação técnica (diagramas, normas, procedimentos, manuais etc.)</li><li>• Seguindo normas e legislações vigentes</li><li>• Utilizando equipamentos de EPI e EPC</li><li>• Verificando integridade dos sistemas elétricos</li><li>• Medindo grandezas elétricas do sistema</li><li>• Levantando condições ambientais relacionadas ao sistema</li><li>• Interpretando desenhos e esquemas elétricos</li><li>• Registrando inconformidade de falhas dos sistemas elétricos</li></ul>
<b>Realizar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas elétricos prediais e industriais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR)</li><li>• Seguindo documentação técnica (diagramas, normas, procedimentos, manuais etc.)</li><li>• Seguindo normas e legislações vigentes</li><li>• Utilizando equipamentos de EPI e EPC</li><li>• Cumprindo plano de manutenção</li><li>• Seguindo normas e procedimentos adequados para manutenção</li><li>• Analisando o relatório de inspeção dos sistemas elétricos</li><li>• Interpretando desenhos e esquemas elétricos</li><li>• Testando o funcionamento dos sistemas elétricos</li><li>• Conferindo parâmetros de grandezas elétricas</li><li>• Identificando componentes danificados</li><li>• Substituindo componentes dos sistemas</li><li>• Corrigindo defeitos</li><li>• Garantindo destinação correta dos resíduos</li><li>• Registrando inconformidade de falhas dos sistemas elétricos</li><li>• Emitindo laudo sobre as condições dos sistemas</li></ul>
<b>Operar sistemas elétricos de potência (SEP)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborando Análise Preliminar de Risco (APR)</li></ul>

**Cópia Eletrônica**




- Seguindo documentação técnica (diagramas, normas, procedimentos, manuais etc.)
- Seguindo normas e legislações vigentes
- Utilizando equipamentos de EPI e EPC
- Seguindo normas e procedimentos adequados para operação
- Interpretando esquemas elétricos
- Manuseando equipamentos de sistemas elétricos
- Testando o funcionamento dos componentes elétricos
- Conferindo parâmetros de grandezas elétricas
- Registrando falhas dos sistemas elétricos
- Bloqueando equipamentos de distribuição para operacionalização da rede
- Isolando linhas e equipamentos de distribuição
- Manobrando equipamentos manuais e automatizados de sistemas elétricos de energia
- Efetuando controle para manter o nível de distribuição de energia programada
- Otimizando cargas entre geradores
- Acionando equipamentos auxiliares de distribuição de energia elétrica
- Desbloqueando equipamentos de distribuição
- Emitindo relatório sobre as condições dos sistemas

**Cópia Eletrônica**

**Unidade de Competência 3**


Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP), cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e ambientais.

Elementos de Competência	Padrões de Desempenho
<b>Coletar dados para elaboração do projeto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Efetuando estudos do anteprojeto</li><li>• Verificando necessidades do cliente</li><li>• Consultando normalização técnica e legislação vigente</li><li>• Estimando prazo de entrega do projeto</li><li>• Fazendo levantamento físico para montagem e instalações</li><li>• Considerando condições ambientais</li><li>• Esboçando projeto para análise do cliente</li><li>• Emitindo parecer técnico sobre a viabilidade econômica</li></ul>
<b>Elaborar projetos de sistemas elétricos prediais e industriais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analisando dados e informações coletados</li><li>• Aplicando normalização técnica e legislação vigente</li><li>• Definindo parâmetros do desenho</li><li>• Definindo tipo e localização dos dispositivos de comando, de proteção, de medição de energia e demais acessórios</li><li>• Dimensionando e quantificando os pontos de utilização de energia</li><li>• Considerando os aspectos técnicos e os parâmetros de eficiência energética, de qualidade, segurança, saúde e ambientais</li><li>• Analisando o custo-benefício</li><li>• Utilizando ferramentas computacionais para elaboração de desenho técnico de sistemas elétricos</li><li>• Elaborando memorial descritivo do projeto</li></ul>
<b>Elaborar projetos de sistemas elétricos de redes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analisando dados e informações coletados</li><li>• Aplicando normalização técnica e legislação vigente</li><li>• Observando Análise Preliminar de Risco (APR)</li><li>• Considerando os aspectos técnicos e os parâmetros de eficiência energética, de qualidade,</li></ul>

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 11 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

	<p>segurança, saúde e ambientais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisando o custo-benefício</li> <li>• Definindo parâmetros do desenho</li> <li>• Dimensionando e quantificando os pontos da rede de distribuição</li> <li>• Utilizando ferramentas computacionais para elaboração de desenhos técnicos</li> <li>• Utilizando os padrões e as normas das concessionárias locais</li> <li>• Elaborando o memorial descritivo</li> </ul>
--	---

**Cópia Eletrônica**

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 12 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

## 5. Organização Curricular

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 (edição 2012).


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 ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 13 de 84
		REVISÃO 01	DATA 16/10/15

## 5.1. Matriz Curricular

### Habilitação Profissional: Técnico em Eletrotécnica

MÓDULO	UNIDADE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA	SAÍDAS INTERMEDIÁRIAS		SAÍDA
Básico 340h	Comunicação Oral e Escrita	60h	Instalador de Sistemas Elétricos Prediais 640 horas	Instalador de Sistemas Elétricos Industriais 1.000 horas	Técnico em Eletrotécnica 1.520 horas
	Leitura e Interpretação de Desenho	32h			
	Eletricidade	216h			
	Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS)	32h			
Específico I 300h	Segurança em Eletricidade	48h			
	Instalações Elétricas Prediais	124h			
	Projetos Elétricos Prediais	128h			
Específico II 360h	Instalações Elétricas Industriais	140h			
	Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizado	76h			
	Projetos Elétricos Industriais	84h			
	Programação de Sistemas Automatizados	60h			
Específico III 320h	Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)	92h			
	Projetos de Sistemas Elétricos de Potência	60h			
	Gestão da Manutenção	36h			
	Manutenção Elétrica Predial e Industrial	60h			
	Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)	36h			
	Eficiência Energética	36h			
	<b>Carga Horária Fase Escolar</b>	<b>1.320</b>			
<b>Carga Horária Práticas Profissionais</b>	<b>200</b>				
<b>Carga Horária Total</b>	<b>1.520</b>				

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 14 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

## 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 Eletrotécnica e nas competências profissionais gerais definidas pelo MEC para o eixo tecnológico Controle e Processos Industriais.

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

O módulo Básico não possui terminalidade e visa proporcionar as condições para o adequado aproveitamento do módulo subsequente, sendo, portanto, módulo preparatório.

Os módulos Específicos complementam a formação para a habilitação de Técnico em Eletrotécnica, possibilitando ao aluno o enriquecimento de conhecimentos inerentes à função, habilidades e atitudes relativas ao desempenho desta.

## 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 de cada componente curricular, conforme estabelece o Regimento das Escolas do SENAI-PE.

## 5.5. Número de turmas


De acordo com a demanda.

## 5.6. Número de vagas por turma

20 (vinte) por turma.

## 5.7. Turno(s) de Funcionamento

Manhã, Tarde e Noite.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 15 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

### 5.8. Descrição das Unidades Curriculares – Ementas

<b>MÓDULO BÁSICO</b>
<b>Unidade Curricular: Comunicação Oral e Escrita – 60h</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Ler e interpretar texto.
- Identificar e interpretar tipos de grafias.
- Identificar e interpretar símbolos e signos do contexto social.
- Utilizar linguagens como meio de expressão, informação e comunicação.

#### Capacidades Técnicas

- Interpretar textos técnicos.
- Produzir e estruturar textos técnicos (e-mail, parecer, relatório, manual etc.).
- Decodificar e codificar informações.
- Comunicar-se oralmente e por meio eletrônico.
- Manipular textos eletrônicos.
- Pesquisar em diversas fontes, inclusive em meio eletrônico.
- Elaborar apresentações, inclusive em meio eletrônico.
- Interpretar manuais e catálogos técnicos.


#### Capacidades sociais, organizativas e metodológicas

##### Sociais

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Demonstrar postura de cooperação.
- Ter pró-atividade.
- Ter responsabilidade.
- Saber se informar, se comunicar, argumentar, compreender e agir.

##### Organizativas

- Demonstrar organização nos dados coletados.
- Ter eficácia na coleta de dados e informações.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 16 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>


### Metodológicas

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.

### Conhecimentos

- Comunicação
  - Processo: emissor, receptor, referente, mensagem, canal, código, *feedback*
  - Níveis de fala: gíria, linguagem coloquial, linguagem padrão.
- Técnica de inteligência de texto
  - Análise textual (etapa de preparação de compreensão do texto): visão global do texto, levantamento dos conceitos e dos termos fundamentais, identificação de ideias principais e secundárias do parágrafo, identificação das inter-relações textuais, identificação de introdução, desenvolvimento e conclusão
  - Temática: depreensão do assunto, depreensão do tema, depreensão da mensagem, resumo do texto
  - Interpretativa: coerência interna, profundidade no tratamento do tema, validade e relevância da argumentação (e da contra - argumentação)
  - Elaboração de texto crítico.
- Parágrafo
  - Estrutura interna: tópico frasal, ideias secundárias
  - Unidade interna: sequência de ideias, coerência, concisão
  - Tipos de parágrafo: narrativo, descritivo, dissertativo.
- Descrição de objeto, processo e ambiente.
- Dissertação
  - Estrutura: introdução, desenvolvimento, conclusão.
- Relatório técnico
  - Estrutura básica
  - Tipos de relatório: atividade, ocorrência, estudos ou de pesquisa.
- Internet
  - Pesquisa
  - Comunicação: *e-mail*, SMS.



	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 17 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Editor de texto
  - Digitação de textos
  - Inserções
  - Formatação
  - Impressão de arquivos.
- Editor de apresentações gráficas
  - Apresentação: estruturação da apresentação, gerenciamento de tempo, ferramentas de multimídia
  - *Slide*: regras de estruturação, inserção de figuras e arquivos, formatação.

<b>Bibliografia Básica</b>
<p>França, Ana Shirley. <b>Comunicação Escrita nas Empresas</b>: Teorias e Práticas. Atlas: São Paulo, 2012.</p> <p>LIMA, A. Oliveira. <b>Manual de redação oficial</b>: teoria, modelos e exercícios. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.</p> <p>NADÓLSKIS, Hêndricas. <b>Normas de comunicação em língua portuguesa</b>. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<p>CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Analia Cochar. <b>Texto &amp; interação</b>: uma proposta de produção textual a partir de gêneros e projetos. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Atual, 2009.</p> <p>CUNHA, Celso; CINTRA, Luís F. Lindley. <b>Nova gramática do português contemporâneo</b>. 5. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.</p> <p>MANZANO, José Augusto N. G. <b>Guia prático de informática</b>: terminologia, Microsoft Windows 7, Internet e Segurança, Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Microsoft Office PowerPoint 2010, Microsoft Office Access 2010. São Paulo: Érica, 2011.</p>


<b>MÓDULO BÁSICO</b>
<b>Unidade Curricular: Leitura e Interpretação de Desenho – 32h</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Efetuar cálculos de operações fundamentais de matemática.
- Identificar elementos da geometria descritiva.
- Identificar elementos de desenho.
- Identificar as normas técnicas vigentes de desenho.

#### Capacidades Técnicas

- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho.
- Identificar as simbologias utilizadas no projeto.
- Identificar dimensões dos ambientes (local).

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 18 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Identificar escalas de desenho.
- Identificar tipos de legendas.
- Interpretar planta baixa e desenhos.
- Interpretar perspectivas, vistas e cortes.
- Interpretar escalas de desenhos.
- Interpretar as unidades de medidas.
- Dimensionar escalas.
- Efetuar cálculos de perímetro de área e volume.
- Utilizar instrumentos de medidas dimensionais.
- Interpretar escalas de desenho.
- Interpretar projetos arquitetônicos.

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

#### **Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Demonstrar postura de cooperação.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### **Organizativas**


- Demonstrar organização nos dados coletados.
- Ter eficácia na coleta de dados e informações.

#### **Metodológicas**

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.


#### **Conhecimentos**

- Unidade de medidas
  - Sistema internacional
  - Sistema inglês
  - Múltiplos e submúltiplos.
- Medidas lineares e de área
  - Conversão de unidades
  - Ferramentas e instrumentos de medidas.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 19 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Normas técnicas de desenho técnico.
- Escala
  - Definição e aplicação
  - Razão, proporção e regra de três simples.
- Leitura e interpretação
  - Planta baixa
  - Perspectivas, vistas e cortes
  - Cota do desenho
  - Posicionamento dos componentes arquitetônicos
  - Leiautes
  - Simbologia
  - Diagramas.
- Organização dos dados e informações
  - Coleta
  - Seleção
  - Organização
  - Análise.
- Ética
  - Postura ética nos dados e informações coletados.
- Equipes de trabalho
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais.

Bibliografia Básica
CRUZ, Michele David da; MORIOKA, Carlos Alberto. <b>Desenho técnico</b> : medidas e representação gráfica. São Paulo: Érica, 2014.
LIMA FILHO, Domingos Leite. <b>Projetos de instalações elétricas prediais</b> . 12. ed. rev. São Paulo: Érica, 2011.
MAGUIRE, D. E; SIMMONS, C. H. <b>Desenho técnico</b> : problemas e soluções gerais de desenho. São Paulo: Hemus, 2004.
SILVA, Arlindo et al. <b>Desenho técnico moderno</b> . 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
Bibliografia Complementar
CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. <b>Instalações elétricas e o projeto de arquitetura</b> . 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2011.
IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio dos Santos. <b>Geometria plana</b> : conceitos básicos. 2. ed. rev e atual. São Paulo: Atual, 2011.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 20 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>
<b>Unidade Curricular: Eletricidade – 216h</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Efetuar cálculos de operações fundamentais de matemática.
- Reconhecer princípios da física (eletricidade, magnetismo, eletromagnetismo e mecânica).
- Reconhecer princípios de química (reações químicas).
- Reconhecer princípios de trigonometria.
- Interpretar diagramas e esquemas elétricos.
- Interpretar simbologia de componentes elétricos.


### Capacidades Técnicas

- Identificar terminologias técnicas.
- Aplicar princípios de trigonometria.
- Aplicar princípios de química e física.
- Identificar e interpretar unidades de medidas elétricas.
- Identificar as ferramentas adequadas para realização dos testes de acordo com a classe de tensão.
- Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos de medição adequados para as medições e os testes.
- Identificar ausência de tensão.
- Identificar características elétricas de materiais, componentes, instrumentos e equipamentos.
- Identificar grandezas elétricas.
- Identificar os instrumentos de medição.
- Efetuar a medição de grandezas elétricas.
- Utilizar procedimentos e normas específicos de medição.
- Identificar princípios de funcionamento dos componentes e dos equipamentos.
- Identificar o funcionamento de circuitos eletroeletrônicos.

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

#### Sociais

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Demonstrar postura de cooperação.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 21 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Ter responsabilidade.

### Organizativas


- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados à sua disposição.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.
- Estabelecer prioridades.

### Metodológicas


- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

### Conhecimentos

- Fundamentos de eletricidade
  - Histórico
  - Materiais elétricos
  - Fontes geradoras por ação: pressão, química, magnética, térmica, mecânica, luminosa
  - Carga elétrica
  - Eletrização dos corpos
  - Lei Coulomb
  - Campo elétrico
  - Força elétrica
  - Potencial elétrico
  - Diferença de potencial (ddp).
- Matemática aplicada
  - Conjuntos numéricos e números decimais
  - Operações com números decimais
  - Razão e proporção: direta e inversa, proporções e porcentagem.
- Grandezas fundamentais do circuito elétrico
  - Corrente elétrica
  - Tensão elétrica
  - Resistência elétrica.
- Matemática aplicada
  - Múltiplos
  - Submúltiplos
  - Arredondamento

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 22 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>


- Dígitos significativos na leitura de instrumentos
- Notação científica.
- Circuitos elétricos
  - Série
  - Paralelo
  - Misto.
- Matemática aplicada
  - Frações, potenciação e radiciação.
- Princípios de leis e teoremas.
  - Leis: Ohm, Kirchoff
  - Ponte Wheatstone
  - Teorema de Thevenin e Norton.
- Potência elétrica em corrente contínua
  - Definição
  - Energia elétrica
  - Rendimento
  - Máxima transferência de potência
  - Lei de Joule.
- Magnetismo e eletromagnetismo
  - Ferromagnetismo: natural, artificial, leis da atração e repulsão entre polos, inseparabilidade dos ímãs, interação entre ímãs
  - Campo magnético: linhas de forças magnéticas, fluxo de indução magnética, densidade do fluxo magnético, circuitos magnéticos
  - Eletromagnetismo: campo magnético no condutor, regras, força de Lorentz, Lei de Faraday, Lei de Lenz, a autoindução.
- Capacitância e indutância
  - Capacitores: definição, características, comportamento em corrente contínua, associação em série, associação em paralelo
  - Indutores: definição, características, comportamento em corrente contínua, associação em série, associação em paralelo.
- Matemática aplicada
  - Equações de 1° e 2° grau
  - Trigonometria
  - Geometria espacial e plana.
- Corrente alternada
  - Princípio de geração

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 23 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Grandezas e valores característicos
- Análise fasorial de circuitos em corrente alternada com representação na forma retangular e polar: resistivo, capacitivo, indutivo, resistivo, indutivo, RL – série e paralelo, resistivo, capacitivo, RC – série e paralelo, resistivo, indutivo, capacitivo, RLC – série e paralelo
- Potência em corrente alternada: aparente, ativa, reativa.
- Fator de potência.
- Medidas elétricas
  - Princípio de funcionamento dos instrumentos de medida: ferro móvel, bobina móvel, eletrodinâmico, ressonante, digitais
  - Características básicas dos instrumentos de medida: escala, precisão, sensibilidade, posição, isolamento
  - Instrumentos e grandezas: voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, cossifímetro, frequencímetro, multímetros, medidores de energia elétrica, técnicas de medição, padronização de tensões EBT, BT, MT, AT e EAT, medições em EBT.
- Princípios de eletrônica.
- Resistores.

#### **Tipos e Codificação**

- Diodos semicondutores
- Retificação monofásica
- Retificação trifásica
- Diodo Zener
- Led
- Reguladores de tensão
- Filtro capacitivo
- Dados e informações
  - Seleção
  - Sistematização
  - Organização
  - Apresentação
    - Transistor bipolar de junção
    - princípio de funcionamento
    - curvas característica
    - circuitos de polarização
    - testes e aplicações
  - Sistemas de numeração
  - Álgebra booleana
  - Portas lógicas.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 24 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

### Tiristores

- Tipos e Aplicações.
- Ética
  - Ética nos relacionamentos sociais
- Trabalho em Grupo e Individual
  - Espírito de Equipe
  - Individualismo.
- Comunicação e Informação
  - Envio
  - Intenção
  - Envio
  - Recepção
  - Confirmação.

Bibliografia Básica
ALBUQUERQUE, Rômulo de Oliveira. <b>Análise de circuitos em corrente contínua.</b> 21 ed. São Paulo: Érica, 2008. ALBUQUERQUE, Rômulo de Oliveira. <b>Análise de circuitos em corrente alternada.</b> 2. Ed. São Paulo: Érica, 2017. BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. <b>Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.</b> 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
Bibliografia Complementar
ALMEIDA, José Luiz Antunes de. <b>Dispositivos Semicondutores: Tiristores, Controle de Potência em C.C e C.A 12</b> Ed. São Paulo: Érica, 2009 IDOETA, Ivan Valeije. <b>Elementos de Eletrônica Digital.</b> 41. Ed. Ver. E atual. São Paulo: Érica, 2012. ROLDAN, José. <b>Manual de medidas elétricas.</b> São Paulo: Hemus, 2002.

MÓDULO BÁSICO
<b>Unidade Curricular: Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (QSMS) – 32h</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>


### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar normas técnicas e regulamentadoras vigentes.
- Conceituar princípios de qualidade.
- Conceituar princípios ambientais.

### Capacidades Técnicas

- Identificar ferramentas da qualidade.



	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 25 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Identificar elementos da gestão ambiental.
- Identificar os aspectos relacionados à saúde e à segurança do trabalho.
- Identificar as condições ambientais de riscos no trabalho.
- Identificar EPI e EPC.
- Identificar os riscos ocupacionais.
- Interpretar os processos de gestão da qualidade, meio ambiente, e saúde e segurança do trabalho.
- Identificar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e as ambientais.

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

#### **Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Demonstrar postura de cooperação.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### **Organizativas**


- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos

#### **Metodológicas**

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Avaliar o trabalho realizado, na perspectiva de melhoria contínua.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.


#### **Conhecimentos**

- Qualidade
  - Terminologias e procedimentos
  - Princípios de gestão da qualidade
  - Processo
  - Ferramentas: pareto, ishikawa, histograma, lista de verificação, *brainstorm*, gráfico de controle, diagrama de dispersão
  - Planilhas e gráficos.
- Saúde e segurança

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 26 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Acidentes de trabalho: definições, características, tipos (no trajeto, fora do local e do horário de trabalho)
- Doenças: profissionais, doença do trabalho
- Condições ambientais: riscos ambientais no trabalho, riscos ergonômicos, prevenção e redução de danos
- Riscos ocupacionais: medidas preventivas, utilização de equipamentos de prevenção individual (EPI), utilização de equipamentos de prevenção coletiva (EPC), controle e conservação dos equipamentos de proteção
- A CIPA.
- Meio ambiente
  - Aspectos e impactos ambientais da ação humana: consumo consciente, reciclagem de lixo, descarte de resíduos
  - Ecossistemas e globalização dos problemas ambientais
  - Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia
  - Preservação do meio, tecnologias limpas, uso de recursos renováveis e desenvolvimento sustentável.
- Equipes de trabalho
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais.
- Qualidade Total
  - Conceito
  - Eficiência
  - Eficácia
  - Melhoria contínua.

Bibliografia Básica
ARAÚJO, Giovanni Moraes de. <b>Elementos do sistema de gestão de SMSQRS: segurança, meio ambiente, saúde ocupacional, qualidade e responsabilidade social.</b> 2. ed. Rio de Janeiro: GVC, 2009 - 2010. 2 v. KIRCHNER, André et al. <b>Gestão da qualidade: segurança do trabalho e gestão ambiental.</b> São Paulo: Blucher, 2009. RIBEIRO NETO, João Batista M.; TAVARES, José da Cunha; HOFFMANN, Silvana Carvalho. <b>Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho.</b> 4. ed. rev. São Paulo: SENAC-SP, 2013.
Bibliografia Complementar
BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. <b>Segurança do trabalho &amp; gestão ambiental.</b> 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; GEROLAMO, Mateus Cecílio. <b>Gestão da qualidade ISO 9001:2008: princípios e requisitos.</b> 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. MOTA, Míriam Cristina Zaidan. <b>Psicologia aplicada em segurança do trabalho: destaque nos aspectos comportamentais e trabalho em equipe da nova NR-10.</b> São Paulo: LTR, 2007. PALADINI, Edson P. <b>Gestão da qualidade: teoria e prática.</b> 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012. SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. <b>Sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) e saúde e segurança</b>

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 27 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

**ocupacional (OHSAS 18001):** vantagens da implantação integrada. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>
<b>Unidade Curricular: Segurança em Eletricidade - 48h</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer normas técnicas e regulamentadoras vigentes.
- Reconhecer princípios de saúde, segurança e combate a incêndio do trabalho em eletricidade.
- Interpretar índices de acidentes no trabalho
- Interpretar informações técnicas.

### Capacidades Técnicas

- Identificar as condições de segurança para execução do projeto.
- Identificar as normas técnicas e de segurança.
- Identificar e utilizar EPI e EPC adequados à atividade e à classe de tensão.
- Identificar os riscos inerentes ao trabalho com a eletricidade.
- Elaborar e seguir Análise Preliminar de Risco (APR).
- Interpretar e executar serviços de acordo com a Ordem de Serviço (OS).
- Interpretar e executar os procedimentos de trabalho.
- Identificar as etapas de desenergização, conforme norma.
- Identificar a área a ser sinalizada e isolada.
- Identificar medidas preventivas de proteção e combate a incêndios.
- Identificar métodos de princípios de incêndios.
- Identificar lesões causadas por acidentes elétricos.
- Identificar prioridades de atendimento.
- Identificar e aplicar técnicas e métodos de primeiros socorros.


### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

#### Sociais

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### Organizativas

- Demonstrar organização.
- Integrar os princípios de saúde e segurança.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 28 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>


- Estabelecer prioridades.

#### Metodológicas


- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

#### Conhecimentos

- Fundamentos da segurança com eletricidade
- Riscos em instalações e serviços com eletricidade
  - O choque elétrico, mecanismos e efeitos
  - Arcos elétricos, queimaduras e quedas
  - Campos eletromagnéticos.
- Técnicas de análise de risco.
- Medidas de controle do risco elétrico
  - Desenergização
  - Aterramento funcional (TN / TT / IT), de proteção, temporário
  - Equipotencialização
  - Seccionamento automático da alimentação
  - Dispositivos a corrente de fuga
  - Extra-baixa tensão
  - Barreiras e invólucros
  - Bloqueios e impedimentos
  - Obstáculos e anteparos
  - Isolamento das partes vivas
  - Isolação dupla ou reforçada
  - Colocação fora de alcance
  - Separação elétrica.
- Regulamentações do MTE
  - Normas Regulamentadoras relacionadas às instalações elétricas
  - Disposições gerais e campo de aplicação
  - NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
  - NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
  - NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
  - NR 17 – Ergonomia

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 29 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 21 – Trabalho a Céu Aberto
- NR 26 – Sinalização de Segurança
- NR 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR 35 – Trabalho em Altura
- Qualificação, habilitação, capacitação e autorização,
- Equipamentos de proteção coletiva.
- Equipamentos de proteção individual.
- Rotinas de trabalho – procedimentos
  - Instalações desenergizadas
  - Liberação para serviços
  - Sinalização
  - Inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento.
- Riscos adicionais
  - Altura
  - Ambientes confinados
  - Áreas classificadas
  - Umidade
  - Condições atmosféricas.
- Proteção e combate a incêndios
  - Noções básicas
  - Medidas preventivas
  - Métodos de extinção
  - Prática.
- Acidentes de origem elétrica
  - Causas diretas e indiretas
  - Discussão de casos.
- Primeiros socorros
  - Noções sobre lesões
  - Priorização do atendimento
  - Aplicação de respiração artificial
  - Massagem cardíaca
  - Técnicas para remoção e transporte de acidentados
  - Práticas.
- Responsabilidades.
- Educação em Prevenção de Acidentes – GEPA/CIPA
  - Campanhas de segurança.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 30 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

- Segurança no Trabalho
  - Organização do local de trabalho
  - Organização dos dados e informações coletadas
  - Procedimentos de segurança.

<b>Bibliografia Básica</b>
<p>BARROS, Benjamim Ferreira de et al. <b>NR-10: guia prático de análise e aplicação</b>. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.</p> <p>SCALDELAI, Aparecida Valdinéia et al. <b>Manual prático de saúde e segurança do trabalho</b>. 2. ed., rev. ampl. São Caetano do Sul, SP: Yendis, 2009.</p> <p><b>SEGURANÇA e medicina do trabalho</b>. 13. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2014.</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<p>AYRES, Dennis de Oliveira; CORRÊA, José Aldo Peixoto. <b>Manual de prevenção de acidentes do trabalho</b>. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.</p> <p>BORTOLOTTI, F. <b>Manual do socorrista</b>. 3. ed. Porto Alegre: Expansão, 2012.</p> <p>ESTEVES, Árina Aline de Antoni Amantéa. <b>NR 10: segurança em instalações e serviços em eletricidade</b>. Santa Cruz do Rio Pardo, SP: Viena, 2013.</p> <p>SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL. Departamento Nacional. <b>Primeiros socorros: como agir em situações de emergência</b>. 3. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2014.</p>


<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>
<b>Unidade Curricular: Instalações Elétricas Prediais – 124 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer princípios de eletricidade.
- Reconhecer normas regulamentadoras e técnicas.
- Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.
- Ler e interpretar diagramas elétricos.
- Identificar sistemas elétricos.
- Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.

#### Capacidades Técnicas

- Interpretar ordem de serviço.
- Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação.
- Identificar sequência de operação.
- Interpretar e montar diagramas elétricos.
- Identificar e aplicar técnicas de aterramento.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 31 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Montar infraestrutura elétrica, conforme projeto.
- Instalar circuitos elétricos conforme projeto.
- Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas elétricos.
- Utilizar novas tecnologias.
- Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes, considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal.

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

### **Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

### **Organizativas**


- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

### **Metodológicas**

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.


### **Conhecimentos**

- Ferramentas e equipamentos
  - Manuseio
  - Zelo
  - Tipos:
    - ferramentas manuais: alicates, chaves de fenda, canivetes, serras, tarraxa para eletrodutos, linha de bater, limas, martelo, níveis, prumo de centro, dobradores de tubos, rebidadeira
    - ferramentas elétricas: soprador térmico, parafusadeira, furadeira manual, serras
    - instrumentos: instrumentos de medidas elétricas, instrumentos de medição linear
- Diagramas elétricos
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 e 5444


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 32 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Características
- Simbologia
- Identificação
- Tipos: unifilar e multifilar.
- Condutores elétricos
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Tipos: rígidos e flexíveis, unipolares e multipolares, isolados e nus
  - Conexões: emendas e conectores
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Instalações:
    - fixados em paredes
    - sobre isoladores e em linha aérea
    - em eletroduto aparente ou embutido
    - em leitos de cabos e em eletrocalhas
  - Descartes adequados de resíduos
  - Reciclagem de resíduos
  - Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia.
- Dispositivos de manobra
  - Aplicação conforme Norma ABNT BR 5410
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos:
    - interruptores
    - dimmer
    - botões
    - contatores
    - sensores
    - relés: relés de impulso, minuterias, programadores de horários
    - controladores programáveis.
- Dispositivos de proteção
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação




	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 33 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Tipos:
  - fusível
  - disjuntores
  - Diferencial Residual (DR)
  - Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS).
- Infraestruturas
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos:
    - eletrodutos e acessórios
    - barramentos e acessórios
    - canaletas e acessórios
    - quadro de distribuição e caixas
    - cabeamento estruturado
  - Descarte adequado de resíduos
  - Reciclagem de resíduos.
- Aterramento
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Equipamentos: TNC, TNS, TNCS, TT, IT.
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5419
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Tipos: Faraday e Franklin
  - Acessórios
- Tomadas de corrente
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos.
- Motores elétricos de corrente alternada

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 34 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Tipos: motor monofásico de fase auxiliar e universal.
- Sistema de iluminação
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 e 5413
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos de lâmpadas: lâmpadas incandescentes e acessórios, lâmpadas frias e acessórios, lâmpadas de descarga e acessórios, LEDs.
- Sistemas de alimentação elétrica
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Aplicação conforme Norma ABNT BR 14039
  - Características: regulamentação das Concessionárias locais
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos: alimentação em baixa tensão e alimentação em média tensão.
- Dispositivos de comunicação e segurança patrimonial
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos: sistemas de alarme residencial, sistema de telefonia, cerca elétrica, sistema de porteiro eletrônico, sistema de portão automático, sistema de circuito fechado de TV (CFTV).
- Higiene e segurança no trabalho
  - Princípios de higiene e segurança no trabalho
  - Princípios de segurança
  - Organização e limpeza de ambientes de trabalho: utilização de EPIs, equipamentos, metodologias, normas e procedimentos.
- Equipes de trabalho
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais
  - Responsabilidades individuais
  - Fatores de satisfação no trabalho.
- Postura ética
  - Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
  - Ética no uso de máquinas e equipamentos.
- Organização de ambientes de trabalho – gestão da rotina
  - Definição de etapas
  - Elaboração de cronogramas
  - Registro de serviço.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 35 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

<b>Bibliografia Básica</b>
CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. <b>Instalações elétricas prediais</b> : conforme norma NBR 5410:2004. 21. ed. rev. atual. São Paulo: Erica: 2011. GUERRINI, Délio, Pereira Guerrini. <b>Iluminação</b> : teoria e projeto. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.
<b>Bibliografia Complementar</b>
CREDER, Hélio. <b>Instalações elétricas</b> . 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. NISKIER, Julio. MACINTYRE, Archibald Joseph. <b>Instalações elétricas</b> . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.


<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>
<b>Unidade Curricular: Projetos Elétricos Prediais – 128 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho.
- Identificar elementos e simbologias do desenho.
- Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho.
- Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática.
- Identificar e aplicar normas técnicas vigentes de desenho.

#### Capacidades Técnicas

- Identificar a necessidade do cliente.
- Levantar dados técnicos, segundo os padrões estabelecidos.
- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente.
- Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto.
- Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica.
- Elaborar croquis, layouts e diagramas elétricos.
- Consultar catálogos e manuais de fabricantes.
- Localizar posição das cargas.
- Utilizar *softwares* específicos para a elaboração do projeto.
- Elaborar desenhos de sistemas elétricos prediais.
- Adequar o projeto de acordo com os requisitos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Aplicar legislações, normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e ambientais.
- Aplicar as regulamentações da concessionária local.
- Registrar os projetos nos órgãos competentes.
- Seguir regulamentações da concessionária local.
- Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 36 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Propor soluções de eficiência energética.
- Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo.
- Comparar o projeto com as exigências do cliente.
- Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente.
- Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos prediais. (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos e quadros de cargas).
- Identificar ponto de entrega de energia elétrica.
- Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes e dos locais, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas.

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

#### Sociais

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### Organizativas


- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

#### Metodológicas


- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

#### Conhecimentos


- Fundamentos de desenho técnico
  - Razão e importância (o desenho e o técnico)
  - Normas – ABNT – ISO – DIN e outros
  - Instrumentos e utensílios de desenho
  - Formatos e dobramentos de papel
  - Escrita (NBR 8402)
  - Escalas (NBR 8196)

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 37 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Linhas (NBR 8403)
- Projeção ortogonal (NBR 10067): projeção no primeiro e terceiro diedros, vistas, esboço cotado de vistas, cotação (NBR 10126)
- Perspectiva: paralela cavaleira (45°), axométrica e isométrica, desenho isométrico (visão explodida), esboço cotado em perspectiva.
- Desenho de instalações elétricas
  - Elementos de um sistema elétrico
  - Circuitos elétricos
  - Materiais utilizados em instalações elétricas
  - Dispositivos de controle dos circuitos
  - Dispositivos de proteção dos circuitos
  - Representação das instalações em planta: simbologia, planta baixa, cobertura, esquema vertical, detalhamento, ponto de consumo
  - Instalação de para-raios
  - Instalações elétricas em edificação.
- Desenho assistido por computador
  - *Software* aplicativo: apresentação e características
  - Desenho aplicado às instalações elétricas: a área de trabalho, comandos de desenho e modificação e comandos de auxílio
  - Manipulação de desenhos: trabalhando com textos, manipulação de blocos de desenhos, manipulando as hachuras, comandos de dimensionamento
  - Impressão e manipulação de escalas.
- Normas técnicas
  - Disposições gerais e campo de aplicação
  - Organização
  - Hierarquia e órgãos regulamentadores
  - Tipos
  - Uso
  - Exemplos
  - Outras denominações
  - Legislações: Federais, Estaduais e Municipais.
- Conselho de classe
  - Atribuições técnicas
  - Responsabilidade técnica
  - Código de Defesa do Consumidor
- Projeto
  - Definição
  - Planejamento
  - Viabilidade técnica e econômica
  - Confiabilidade

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 38 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Recursos: humanos, financeiros e materiais
- Cronograma: físico e financeiro
- Apresentação do projeto.
- Planejamento e controle
  - Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução e avaliação
  - Organização: documentação.
- Projeto de instalações elétricas prediais, seguindo padrão de eficiência energética
  - Dimensionamento de condutores
  - Dimensionamento de dispositivos de proteção
  - Dimensionamento de eletroduto
  - Cálculo de demanda
  - Cálculo de fator de carga
  - Cálculo de iluminação (lâmpadas, luminárias e sistemas de iluminação, iluminação interna, iluminação externa)
  - Planta elétrica.
- Memorial descritivo
  - Estrutura
  - Objetivo
  - Levantamento de dados
  - Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos/instrumentos).
- Organização de trabalho – gestão da rotina:
  - Delimitação de atividades
  - Definição de etapas
  - Previsão de recursos
  - Elaboração de cronogramas.
- Organização das informações
  - Coleta
  - Seleção
  - Organização
  - Análise
  - Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT).
- Ética
  - Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas.
- Pesquisa e análise de informações
  - Técnicas de pesquisa
  - Fontes de consulta
  - Seleção de informações
  - Análise das informações e conclusões.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 39 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

### Bibliografia Básica

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. **Instalações elétricas prediais**: conforme norma NBR 5410:2004. 21. ed. rev. atual. São Paulo: Erica: 2011.

LIMA FILHO, Domingos Leite. **Projetos de Instalações elétricas prediais**. 12. ed. rev. São Paulo: Érica , 2011.

### Bibliografia Complementar

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

NISKIER, Julio. MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

## MÓDULO ESPECÍFICO II

**Unidade Curricular: Instalações Elétricas Industriais – 140 horas**

### CONTEÚDO FORMATIVO

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer princípios de eletricidade.
- Identificar normas regulamentadoras e técnicas.
- Identificar sistemas elétricos.
- Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.
- Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.


#### Capacidades Técnicas

- Interpretar ordem de serviço.
- Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação.
- Identificar e efetuar sequência de operação.
- Interpretar e montar diagramas elétricos.
- Identificar e aplicar técnicas de aterramento.
- Montar infraestrutura elétrica, conforme projeto.
- Instalar circuitos elétricos conforme projeto.
- Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas elétricos.
- Utilizar novas tecnologias.
- Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes, considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal.

#### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

##### Sociais

- Demonstrar atitudes éticas,
- Trabalhar em equipe,

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 40 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Ter pró-atividade,
- Comunicar-se com clareza,
- Ter responsabilidade,

#### **Organizativas**

- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.


#### **Metodológicas**

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.


#### **Conhecimentos**

- Dispositivos de manobra, sinalização e proteção
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos: botoeiras, contadores, relés, sinaleiras luminosa e sonora, chave fim de curso, sensores indutivo, capacitivo, fotoelétrico e ultrassônico, relé térmico de proteção contra sobrecarga, fusíveis Diazed e NH, disjuntor térmico magnético, disjuntor diferencial residual, disjuntor-motor.
- Condutores elétricos industriais
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Tipos
  - Conexões.
- Descartes adequados de resíduos
- Infraestruturas de sistemas elétricos industriais
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos:
    - perfilados, eletrocalhas, leitos e acessórios




	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 41 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- barramentos e acessórios
- canaletas e acessórios
- painéis de comandos e caixas
- Descartes adequados de resíduos
- Reciclagem de resíduos.
- Aterramento – instalações elétricas industriais, conforme ABNT NBR 5410
- Acionamentos
  - Características
  - Dimensionamento
  - Parametrização
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos
  - Sistemas de partida direta: direta sem reversão e direta com reversão
  - Sistemas de partida indireta: partida estrela triângulo com e sem reversão, partida série paralelo, partida compensadora com e sem reversão, partida com chave *soft starter*
  - Frenagem: por contra corrente, eletromecânica, por injeção de corrente contínua
  - Inversor de frequência: comando local via IHM, comando remoto digital e analógico.
- Gerador elétrico
  - Características
  - Dimensionamento
  - Funcionamento: a vazio e com carga
  - Ligações
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos: gerador monofásico e gerador trifásico.
- Transformador
  - Características
  - Dimensionamento
  - Funcionamento: a vazio e com carga
  - Ligações
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos: transformador monofásico e transformador trifásico.
- Motores de indução (assíncrono)
  - Características
  - Dimensionamento

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 42 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Funcionamento: a vazio e com carga
- Ligações
- Simbologia
- Diagramas
- Identificação
- Tipos: motor trifásico e motor de múltiplas velocidades.
- Motor síncrono
  - Características
  - Dimensionamento
  - Funcionamento: a vazio e com carga
  - Ligações
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação.
- Motor de corrente contínua
  - Características
  - Dimensionamento
  - Funcionamento: a vazio e com carga
  - Ligações
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos: excitação independente, série, paralelo e misto
  - Motor universal.
- Higiene e segurança no trabalho
  - Princípios de higiene e segurança no trabalho
  - Procedimentos e normas de segurança.
- Equipes de trabalho
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais
  - Responsabilidades individuais
- Postura ética
  - Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
  - Ética no uso de máquinas e equipamentos.
- Organização no trabalho
  - Organização do local de trabalho
  - Organização e limpeza de ambientes de trabalho
  - Registro de serviço.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 43 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

### Bibliografia Básica

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

THOMAZI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2008.

### Bibliografia Complementar

FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de frequência: teoria e aplicação**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009

NASCIMENTO, G. **Comandos elétricos: teoria e atividades**. São Paulo: Érica, 2011.

## MÓDULO ESPECÍFICO II

**Unidade Curricular: Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizado - 76 horas**


### CONTEÚDO FORMATIVO

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer princípios da eletro-hidráulica e eletropneumática.
- Reconhecer normas regulamentadoras e técnicas.
- Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.
- Identificar sistemas elétricos.
- Identificar grandezas elétricas.

#### Capacidades Técnicas

- Interpretar ordem de serviço.
- Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.
- Identificar e aplicar métodos e técnicas de instalação.
- Identificar e efetuar sequência de operação.
- Identificar elementos de comandos e símbolos dos sistemas eletro-hidráulico, eletropneumático e eletroeletrônico.
- Interpretar e montar diagramas eletro-hidráulico e eletropneumático.
- Instalar circuitos eletro-hidráulico, eletropneumático e eletroeletrônico, conforme projeto.
- Ajustar e parametrizar componentes dos sistemas eletro-hidráulico e eletropneumático
- Identificar elementos de comandos e símbolos dos sistemas.
- Interpretar e montar diagramas eletroeletrônicos.
- Configurar componentes dos sistemas eletroeletrônicos.
- Aplicar operações de lógica de programação de CLP.
- Programar sistema de automação básica.
- Aplicar princípios de instalações automatizados.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 44 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes, considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal.

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

#### **Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### **Organizativas**


- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

#### **Metodológicas**

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

#### **Conhecimentos**

- Acionamento eletro-hidráulicos e eletropneumáticos
  - Eletropneumática:
    - fundamentos físicos da pneumática: propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido, construção e função dos elementos de trabalho
    - elementos de comando e sinais: válvulas direcionais, válvulas de bloqueio, válvulas de vazão, válvulas de pressão
    - simbologia: normas nacionais e internacionais
    - princípio da técnica de comando: construção e interpretação de circuitos pneumáticos, estrutura e função dos elementos eletropneumáticos, construção e interpretação de esquemas eletropneumáticos
  - Eletro-hidráulica:
    - fundamentos físicos da hidráulica
    - óleos hidráulicos
    - grupo de acionamento
    - bombas hidráulicas: função e construção dos elementos hidráulicos

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 45 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>


- simbologia: normas nacionais e internacionais, estudo do controle da velocidade do cilindro, noções de cálculos sobre força, área e volume dos atuadores
- princípio da técnica de comandos: estrutura e função dos elementos eletro-hidráulicos, construção e interpretação de esquemas eletro-hidráulicos
- Descarte adequado de resíduos.
- Acionamentos eletroeletrônicos
  - Controladores Programáveis – CLP: contexto, evolução, aplicações, conceito e princípios de funcionamento, arquitetura, introdução a programação (linguagem ladder)
    - Instruções binárias
    - Bobinas set/reset
    - Temporizadores, contadores e comparadores.
- IHM: contexto e aplicações.
- Sistema supervisório SCADA: contexto e aplicações.
- Higiene e segurança no trabalho
  - Princípios de higiene e segurança no trabalho
  - Procedimentos e normas de segurança.
- Equipes de trabalho
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais
  - Responsabilidades individuais.
- Postura ética
  - Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
  - Ética no uso de máquinas e equipamentos.
- Organização no trabalho
  - Organização do local de trabalho
  - Organização e limpeza de ambientes de trabalho.

#### Bibliografia Básica

- BONACORSO, Nelso Carlos; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 11. ed. rev. e ampl. São Paulo: Érica, 2008.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. rev. São Paulo: Érica, 2011.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.

#### Bibliografia Complementar

- FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis**: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- NATALE, Ferdinando. **Automação industrial**. 10. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008.
- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. **Automação e controle discreto**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2010.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 46 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>


<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>
<b>Unidade Curricular: Projetos Elétricos Industriais – 84 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho.
- Identificar elementos e simbologias do desenho.
- Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho.
- Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática.
- Identificar normas técnicas vigentes de desenho.

### Capacidades Técnicas

- Aplicar *softwares* específicos para a elaboração do projeto.
- Elaborar desenhos de sistemas elétricos industriais, utilizando *softwares* específicos.
- Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Aplicar as legislações e as normas técnicas.
- Aplicar as regulamentações da concessionária local.
- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.
- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente.
- Registrar os projetos nos órgãos competentes
- Seguir regulamentações da concessionária local.
- Selecionar as normas e regulamentações aplicáveis ao projeto.
- Aplicar soluções tecnológicas visando à eficiência e à qualidade energética, à segurança do usuário e das instalações e à preservação do meio ambiente.
- Propor fontes alternativas de energia.
- Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo.
- Comparar o projeto com as exigências do cliente.
- Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente.
- Elaborar cronograma físico e financeiro.
- Elaborar orçamento dos projetos elétricos industriais.
- Especificar materiais em função da análise do custo-benefício.
- Prever recursos físicos e financeiros.
- Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos industriais (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos e quadros de cargas).
- Identificar as cargas a serem instaladas.
- Identificar os consumidores.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 47 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Identificar ponto de entrega de energia elétrica.
- Planejar o levantamento de dados, segundo os padrões estabelecidos.
- Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto.
- Propor soluções de eficiência energética.
- Realizar medições dimensionais e elétricas. dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas.
- Realizar medições dimensionais do percurso da rede.
- Registrar os dados levantados no campo em função do projeto a ser elaborado.

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

#### **Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### **Organizativas**


- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

#### **Metodológicas**

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.


#### **Conhecimentos**

- Normas técnicas
  - Disposições gerais e campo de aplicação
  - Organização
  - Hierarquia e órgãos regulamentadores
  - Tipos
  - Uso
  - Exemplos
  - Outras denominações

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 48 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Legislações: Federais, Estaduais, Municipais.
- Projeto
  - Definição
  - Planejamento
  - Viabilidade técnica e econômica
  - Confiabilidade
  - Recursos: humanos, financeiros, materiais
  - Cronograma: físico, financeiro
  - Apresentação do projeto.
- Planejamento e controle
  - Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução, avaliação
  - Organização: documentação.
- Projeto de instalações elétricas industriais
  - Dimensionamento de condutores
  - Dimensionamento de dispositivos de proteção
  - Dimensionamento de eletrodutos e eletrocalhas
  - Cálculo de demanda
  - Cálculo de fator de carga
  - Correção de fator de potência
  - Iluminação industrial
  - Planta elétrica
  - Sistemas de aterramento
  - Para-raios (SPDA).
  - Projetos de subestação de consumidor
- Memorial Descritivo
  - Objetivo
  - Levantamento de dados
  - Partes componentes, memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material.
- Anexos (manuais de equipamentos/instrumentos).
- Organização de trabalho – gestão da rotina
  - Delimitação de atividades
  - Definição de etapas
  - Previsão de recursos
  - Elaboração de cronogramas.
- Organização das informações
  - Coleta
  - Seleção
  - Organização



	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 49 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Análise
- Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT).
- Ética
  - Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas.
- Pesquisa e análise de informações – ABNT
  - Técnicas de pesquisa
  - Fontes de consulta
  - Seleção de informações
  - Análise das informações e conclusões
  - Norma de formatação.


<b>Bibliografia Básica</b>
GUERRINI, Délio, Pereira Guerrini. <b>Iluminação: teoria e projeto</b> . 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. MAMEDE FILHO, João. <b>Manual de equipamentos elétricos</b> . 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
<b>Bibliografia Complementar</b>
FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. <b>Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos</b> . 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. MAMEDE FILHO, João. <b>Instalações elétricas industriais</b> . 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. THOMAZI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. <b>Sensores industriais: fundamentos e aplicações</b> . 5. ed. São Paulo: Érica, 2008.

<b>MÓDULO ESPECÍFICO II</b>
<b>Unidade Curricular: Programação de Sistemas Automatizados – 60 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar os sinais digitais e analógicos.
- Realizar operações matemática.
- Realizar rotinas de interrupção.
- Desenvolver programas de sub-rotinas.
- Processar variáveis analógicas.
- Aplicar as ferramentas movimentadores e conversores.
- Identificar as redes industriais.
- Identificar a arquitetura e topologia de redes industriais.
- Conhecer os protocolos de comunicação.
- Configurar CLP em redes.

#### Capacidades Técnicas

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 50 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Aplicar softwares específicos para a configuração de CLP em redes industriais.
- Programar sistemas de processamentos analógicos e digitais.
- Montar redes industriais respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental
- Aplicar soluções tecnológicas visando
  - à eficiência e à qualidade energética,
  - à segurança do usuário e das
  - instalações e à preservação do meio ambiente.
- Organização de trabalho - gestão da rotina.
- Delimitação de atividades.
- Definição de etapas.
- Previsão de recursos.

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

#### **Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### **Organizativas**


- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

#### **Metodológicas**

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.


#### **Conhecimentos**

- Controladores Lógicos Programáveis (CLP)
  - o Sinais digitais e analógicos
  - o Ferramentas matemáticas
  - o Rotinas de interrupção

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 51 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- o Programação de sub-rotinas
- o Variáveis analógicas
- o movimentadores
- o conversores.
- Redes Industriais
  - o Introdução a redes industriais
  - o Arquitetura e topologia de redes industriais
  - o Protocolos de comunicação
  - o Configuração de CLP em redes industriais
  - o Organização das Informações
  - o Elaboração de cronogramas
  - o Coleta
  - o Seleção
  - o Organização
  - o Análise
  - o Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT).
    - Ética
  - o Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas.
    - Pesquisa e análise de informações - ABNT
  - o Técnicas de pesquisa
  - o Fontes de consulta
  - o Seleção de informações
  - o Análise das informações e conclusões
  - o Norma de formatação

<b>Bibliografia Básica</b>
FRANCHI, Cláudio Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. <b>Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos</b> . 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.
NATALE, Ferdinando. <b>Automação industrial</b> . 10. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008.
<b>Bibliografia Complementar</b>
LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. <b>Redes industriais para automação industrial: AS-I, Profibus e Profinet</b> . Rio de Janeiro: Érica, 2010.
PRUDENTE, Francesco. <b>Automação industrial: PLC: teoria e aplicações: curso básico</b> . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 52 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>


<b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>
<b>Unidade Curricular: Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) – 92 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer princípios de eletricidade.
- Identificar normas regulamentadoras e técnicas.
- Identificar sistemas elétricos.
- Identificar os materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.
- Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.

### Capacidades Técnicas

- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental .
- Elaborar Análise Preliminar de Risco (APR).
- Elaborar o cronograma de montagem da instalação.
- Elaborar Ordem de Serviço (OS).
- Compatibilizar a instalação do SEP com as exigências dos órgãos governamentais.
- Controlar prazos e datas referentes à tramitação da documentação de autorização na instalação do SEP.
- Descartar resíduos em conformidade com as normas ambientais vigentes .considerando as esferas Municipal, Estadual e Federal.
- Identificar a documentação necessária à solicitação de autorização para instalação de Sistemas Elétricos de Potência (SEP).
- Identificar as exigências dos órgãos governamentais quanto à instalação do Sistema Elétrico de Potência (SEP).
- Identificar as implicações legais decorrentes da falta de documentos ou da falta de cumprimento de prazos no atendimento das exigências dos órgãos governamentais.
- Identificar os riscos.
- Interpretar normas, procedimentos e manuais.
- Preencher as documentações necessárias.
- Realizar Análise Preliminar de Riscos (APR).
- Relacionar EPI e EPC.
- Separar EPI e EPC.
- Utilizar EPI e EPC.
- Seguir a ordem de serviço.
- Seguir os procedimentos de trabalho.
- Seguir regulamentações da concessionária local.
- Selecionar catálogos e manuais para a manutenção de sistemas elétricos.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 53 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Selecionar procedimentos de trabalho.
- Segregar os resíduos em função de sua destinação.
- Analisar diagramas elétricos.
- Analisar registros de manutenções.
- Analisar parâmetros elétricos registrados.
- Consultar catálogos e manuais de fabricantes.
- Interpretar diagramas elétricos.
- Interpretar grandezas elétricas.
- Interpretar leiautes.
- Interpretar parâmetros do sistema.
- Interpretar planta baixa e leiautes.
- Relacionar os materiais, equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários.
- Instalar a infraestrutura conforme projeto
- Instalar os circuitos elétricos conforme projeto.
- Parametrizar os equipamentos.
- Realizar as conexões elétricas.
- Separar os materiais, equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários
- Utilizar ferramentas e instrumentos.
- Utilizar novas tecnologias.

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

#### Sociais


- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### Organizativas

- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

#### Metodológicas


- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 54 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>


- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

### Conhecimentos

- Geração
  - Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
  - Características
  - Dimensionamento
  - Funcionamento
  - Ligações
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos de geração.
- Transmissão
  - Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
  - Características
  - Funcionamento
  - Ligações
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos de transmissão.
- Distribuição
  - Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
  - Características
  - Dimensionamento
  - Funcionamento
  - Ligações
  - Classe de tensão: B, C, W, AT
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos de distribuição: aérea, subterrânea, rural (RDU), Urbana (RDR)
  - Equipamentos de transformação
  - Equipamentos de manobra: chaves fusíveis, chaves a óleo, seccionadoras, religadores, alimentadores, disjuntores.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 55 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Subestação
  - Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
  - Características
  - Dimensionamento
  - Funcionamento
  - Ligações
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos de subestação
  - Equipamentos de transformação para subestação: transformadores de potência e distribuição, transformadores de corrente, transformadores de potencial, transformadores reguladores de tensão
  - Equipamentos de manobra: chaves fusíveis, chaves a óleo, seccionadoras, disjuntores
  - Sistema de proteção: relé de sobrecorrente, relés de sub e sobre tensão, relés de gás ou Buchholz, relés de temperatura, relé diferencial, válvula de alívio de pressão
  - Para-raios: descarregador de chifres, tipos de para-raios, tensão de disparo, corrente de descarga, tensão residual, aterramento – resistência de aterramento
  - Capacitores – *shunt*, tipos de ligação, proteção por TP e TC
  - Cabos isolados
  - Barras nuas
  - Malhas de aterramento: cabos de cobre nu e hastes de aterramento
  - Serviços auxiliares de SEP: sistemas de corrente contínua, sistema de ar comprimido
  - Buchas e isoladores: suporte, passa-muros, de equipamentos
  - Metais isolantes
  - Condutores.
- *Smart grid*
- Higiene e segurança no trabalho
  - Princípios de higiene e segurança no trabalho
  - Procedimentos e normas de segurança.
- Equipes de trabalho
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais
  - Responsabilidades individuais.
- Postura ética
  - Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
  - Ética no uso de máquinas e equipamentos.
- Organização no Trabalho
  - Organização do local de trabalho

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 56 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

- Organização e limpeza de ambientes de trabalho
- Registro de serviço.

<b>Bibliografia Básica</b>
BARROS, Benjamim Ferreira de et al . <b>Sistema elétrico de potência:</b> SEP: guia prático: conceitos, análises e aplicações de segurança da NR-10. São Paulo: Érica, 2012. MAMEDE FILHO, João. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2011.
<b>Bibliografia Complementar</b>
BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luis. <b>Cabine primária:</b> subestações de alta tensão de consumidor. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Érica, 2011.

<b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>
<b>Unidade Curricular: Projetos de Sistemas Elétricos de Potência – 60 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>


#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho.
- Identificar elementos e simbologias do desenho.
- Identificar e aplicar escalas e legendas de desenho.
- Efetuar cálculos fundamentais e complexos de matemática.
- Identificar normas técnicas vigentes de desenho.

#### Capacidades Técnicas

- Aplicar softwares específicos para a elaboração do projeto.
- Elaborar desenhos de sistemas elétricos de potência.
- Adequar o projeto de acordo com os recursos do cliente, respeitando as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.
- Aplicar as legislações e as normas técnicas.
- Aplicar as regulamentações da concessionária local.
- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de acordo com o órgão competente.
- Registrar os projetos nos órgãos competentes.
- Seguir regulamentações da concessionária local.
- Selecionar as normas e as regulamentações aplicáveis ao projeto.
- Aplicar soluções tecnológicas visando à eficiência e à qualidade energética, à segurança do usuário e das instalações, e à preservação do meio ambiente.
- Propor fontes alternativas de energia.



	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 57 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Analisar a pertinência e a adequação dos dados coletados no levantamento de campo.
- Comparar o projeto com as exigências do cliente.
- Compatibilizar o projeto com as exigências do órgão competente.
- Elaborar cronograma físico e financeiro.
- Elaborar orçamento dos projetos de sistemas elétricos de potência.
- Especificar materiais em função da análise do custo-benefício.
- Prever recursos físicos e financeiros.
- Elaborar memorial descritivo do projeto de sistemas elétricos de potência (dimensionamento, especificação, quantificação, diagramas elétricos).
- Identificar as cargas a serem instaladas
- Identificar os consumidores.
- Identificar ponto de entrega de energia elétrica.
- Planejar o levantamento de dados, segundo os padrões estabelecidos.
- Realizar medições dimensionais e elétricas dos ambientes, equipamentos e máquinas elétricas, utilizando os instrumentos de medidas.
- Realizar medições dimensionais do percurso da rede.
- Registrar os dados levantados no campo em função do projeto a ser elaborado.

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

#### **Sociais**


- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### **Organizativas**

- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.


#### **Metodológicas**

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 58 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

## Conhecimentos

- Normas técnicas
  - Disposições gerais e campo de aplicação
  - Organização
  - Hierarquia e órgãos regulamentadores
  - Tipos
  - Uso
  - Exemplos
  - Outras denominações
  - Legislações: Federais, Estaduais e Municipais.
- Projeto
  - Definição
  - Planejamento
  - Viabilidade técnica e econômica
  - Confiabilidade
  - Recursos: humanos, financeiros e materiais
  - Cronograma: físico e financeiro
  - Apresentação do projeto.
- Planejamento e controle
  - Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução, avaliação
  - Organização: documentação.
- Projeto de sistemas elétricos de potência
  - Levantamento de campo
  - Projetos de redes
  - Dimensionamento de dispositivos de manobra e proteção
  - Dimensionamento de condutores
  - Dimensionamento de estruturas.
- Memorial descritivo
  - Objetivo
  - Levantamento de dados
  - Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material.
- Anexos (manuais de equipamentos/instrumentos).
- Organização de trabalho – gestão da rotina
  - Delimitação de atividades
  - Definição de etapas
  - Previsão de recursos
  - Elaboração de cronogramas.
- Organização das informações

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 59 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

- Coleta
- Seleção
- Organização
- Análise
- Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT).
- Ética
  - Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas.
- Pesquisa e análise de informações – ABNT
  - Técnicas de pesquisa
  - Fontes de consulta
  - Seleção de informações
  - Análise das informações e conclusões
  - Norma de formatação.

<b>Bibliografia Básica</b>
BARROS, Benjamim Ferreira de et al . <b>Sistema elétrico de potência:</b> SEP: guia prático: conceitos, análises e aplicações de segurança da NR-10. São Paulo: Érica, 2012. MAMEDE FILHO, João. <b>Proteção de Sistemas Elétricos de Potência.</b> Rio de Janeiro: LTC, 2011.
<b>Bibliografia Complementar</b>
BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luis. <b>Cabine primária:</b> subestações de alta tensão de consumidor. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Érica, 2011. SOUZA , André Nunes de et al. <b>SPDA:</b> sistemas de proteção contra descargas atmosféricas: teoria, prática e legislação. São Paulo: Érica, 2012.


<b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>
<b>Unidade Curricular: Gestão da Manutenção – 36 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar no planejamento as metas estabelecidas pela empresa.
- Elaborar plano de manutenção.
- Interpretar plano de manutenção.

#### Capacidades Técnicas

- Definir, no planejamento, as estratégias para monitorar a implementação das metas, considerando a viabilidade técnica dos recursos físicos disponíveis.
- Considerar, no planejamento, a análise crítica do sistema de gestão, correlacionando metas estabelecidas e alcançadas.
- Estabelecer, no planejamento, os critérios de avaliação das metas estabelecidas.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 60 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

- Estabelecer, no planejamento, o tempo necessário para a implementação estratégica das metas definidas.
- Definir, no planejamento, o tempo para a realização das etapas propostas.
- Estabelecer, no planejamento, através de ferramentas estatísticas, os padrões de tempo.
- Estabelecer, no planejamento, os critérios para avaliar a adequação do tempo padrão.
- Definir, no planejamento, as manutenções a serem realizadas.
- Considerar, no planejamento, as variáveis aleatórias e especiais envolvidas no processo de manutenção.
- Considerar, no planejamento, o tempo necessário, os recursos físicos e os recursos humanos para a execução dos trabalhos de manutenção.
- Considerar, no planejamento, a aplicação de normas ou procedimentos técnicos vigentes em função do controle da qualidade do processo de manutenção.
- Considerar, no planejamento, a aplicação de ferramentas da qualidade e de estatística para a análise crítica do processo de manutenção.

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

#### **Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### **Organizativas**


- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

#### **Metodológicas**


- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

#### **Conhecimentos**

- Planejamento
  - Metas:
    - função
    - estratégias de implementação do planejamento

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 61 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>


- ferramentas de avaliação das metas
- Cronograma de atividades:
  - função
  - estrutura
  - etapas
  - elaboração do cronograma
  - estratégias de implementação
  - ferramentas de avaliação de atividades
- Programa de manutenção:
  - função
  - estrutura
  - etapas
  - recursos
  - elaboração da programação
  - estratégias de implementação
  - ferramentas de avaliação.
- Gestão administrativa de pessoas
  - Sistemas de administração de pessoas:
    - sistema autoritário-coercitivo
    - sistema autoritário-benevolente
    - sistema consultivo
    - sistema participativo
  - Recrutamento e seleção:
    - triagem
    - identificação das características pessoais
    - interação de equipe
  - Técnicas de capacitação:
    - Definição de capacitação e desenvolvimento
    - Levantamento das necessidades de capacitação
    - Programação da capacitação
    - Avaliação de resultados
  - Reuniões: planejamento e condução
  - Ética.
- Coordenação e supervisão de equipes
  - Planejamento, organização e controle do trabalho:
    - planejamento estratégico e de atividades
    - cronograma e fluxograma
    - lista de atividades
    - ciclo PDCA
    - administração de tempo

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 62 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Supervisão de equipes de trabalho:
  - comunicação em equipe
  - liderança
  - reflexão pessoal e importância da percepção
  - papel da supervisão.
- Relações humanas no trabalho
  - Inteligência emocional
  - Motivação:
    - necessidades humanas
    - teoria sobre motivação humana
    - objetivos individuais
  - Administração de conflitos: gravidade, condições, processo, comportamento, abordagens quanto à administração, efeitos positivos e negativos
  - Comunicação: tipos de comunicação e falhas na comunicação.

Bibliografia Básica
<p>VIANA, Herbert Ricardo Garcia. <b>PCM</b>: planejamento e controle de manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.</p> <p>VERRI, Luiz Alberto. <b>Gerenciamento pela qualidade total na manutenção industrial</b>: aplicação prática. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.</p> <p>SANTOS, Valdir Aparecido dos. <b>Manual prático da manutenção industrial</b>. 3. ed. São Paulo: Ícone, 2010.</p>
Bibliografia Complementar
<p>CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. <b>Gestão da qualidade</b>: conceitos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.</p> <p>POLAK, Peter. <b>Projetos de engenharia</b>. São Paulo: Hemus, 2004.</p> <p>FOGLIATTI, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. <b>Confiabilidade e manutenção industrial</b>. Campus, 2009.</p>

Cópia Eletrônica

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 63 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>


<b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>
<b>Unidade Curricular: Manutenção Elétrica Predial e Industrial – 60 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer princípios de eletricidade.
- Identificar normas regulamentadoras e técnicas.
- Interpretar diagramas elétricos.
- Identificar e interpretar sistemas elétricos.
- Identificar e interpretar grandezas elétricas.
- Identificar materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.
- Reconhecer princípios de funcionamento do sistema elétrico.
- Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente

### Capacidades Técnicas

- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Aplicar técnicas de manutenção conforme procedimentos.
- Cumprir plano de manutenção preditiva.
- Cumprir procedimento de controle de sistemas elétricos prediais e industriais.
- Fazer as correções necessárias.
- Fazer ensaios de conformidade e funcionalidade de acordo com as normas.
- Fazer inspeção visual em sistemas elétricos.
- Identificar os defeitos.
- Identificar os riscos.
- Identificar a sequência de operação.
- Indicar, no projeto, as alterações para atualização dos documentos técnicos, inclusive por meio de croqui.
- Preparar a área de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos prediais e industriais, de acordo com os procedimentos estabelecidos.
- Programar o reparo com os setores envolvidos.
- Reparar componentes danificados dos sistemas elétricos prediais e industriais.
- Reparar os circuitos elétricos prediais e industriais.
- Substituir componentes danificados dos sistemas elétricos.
- Utilizar *software* específico de monitoramento dos sistemas elétricos prediais e industriais.
- Verificar o funcionamento dos componentes
- Aplicar técnicas de negociação, tendo em vista a realização da manutenção.
- Aplicar estratégias para a execução da manutenção, considerando as diferenças individuais da equipe.
- Aplicar novas tecnologias.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 64 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

## Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

### Sociais

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

### Organizativas

- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.


### Metodológicas

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

### Conhecimentos

- Elementos de manutenção elétrica
  - Aplicação conforme Norma ABNT de Instalações Elétricas em Baixa Tensão (NBR 5410)
  - Planejamento, programação e controle da manutenção das instalações elétricas
  - Manutenção preditiva, corretiva e preventiva
  - Manutenção total produtiva
  - Instrumentos de controle de manutenção
  - Técnicas de desmontagem de equipamentos das instalações elétricas
  - Técnicas de análise de falhas em instalações elétricas: identificação de sobrecargas em circuitos, identificação de sobreaquecimento em componentes e circuitos, verificação de centelhamento e de falha de isolamento (fuga de corrente), resistência de isolamento, falhas elétricas (curto-circuito franco/por impedância), seletividade dos dispositivos de proteção dos circuitos elétricos, condições e valores nominais de trabalho (sub/sobre/desequilíbrio/tensão-corrente), sequência de fase (inversão), análise de vibrações, análise de ruídos.
  - Instrumentos de medição de temperatura: pirômetros e termovisor
  - Megômetro
  - Analisador de energia



	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 65 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

- Confiabilidade: análise de falhas e defeitos, falha humana, análise de riscos, prevenção e correção de falhas
- Conhecimento de gestão
- Organização no trabalho: limpeza, higiene, organização.
- Meio ambiente: descarte adequado, tipos de materiais reciclados.

<b>Bibliografia Básica</b>
<p>CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. <b>Instalações elétricas prediais</b>: conforme norma NBR 5410:2004. 21. ed. rev. atual. São Paulo: Erica: 2011.</p> <p>GROOVER, Mikell P. <b>Automação industrial e sistemas de manufatura</b>. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.</p> <p>MAMEDE FILHO, João. <b>Instalações elétricas industriais</b>. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.</p> <p>NASCIF, Júlio; DORIGO, Luiz Carlos. <b>Manutenção orientada para resultados</b>. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<p>BRANCO FILHO, Gil. <b>Custos em manutenção</b>. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.</p> <p>KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. <b>Manutenção: função estratégica</b>. 4. ed., rev. atual. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.</p> <p>KARDEC, Alan, NASCIF, Julio. <b>Manutenção preditiva: fator de sucesso na gestão empresarial</b>. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.</p>


<b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>
<b>Unidade Curricular: Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP) – 36 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

#### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer princípios de eletricidade.
- Identificar normas regulamentadoras e técnicas.
- Interpretar diagramas elétricos.
- Identificar e interpretar sistemas elétricos.
- Identificar e interpretar grandezas elétricas.
- Identificar materiais, componentes, instrumentos, ferramentas e equipamentos.
- Reconhecer princípios de funcionamento do sistema elétrico.
- Reconhecer princípios de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.

#### Capacidades Técnicas

- Aplicar técnicas de manutenção conforme procedimentos.
- Ajustar componentes dos sistemas elétricos
- Cumprir memorial descritivo.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 66 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Cumprir plano de manutenção preditiva.
- Cumprir procedimento de controle do sistema elétrico de potência.
- Dimensionar mão de obra.
- Elaborar relatórios.
- Fazer as correções necessárias.
- Fazer ensaios de conformidade e funcionalidade de acordo com as normas.
- Fazer inspeção visual em sistemas elétricos
- Identificar defeitos.
- Identificar equipamentos, diagramas, instrumentos e ferramentas necessários para a operação.
- Identificar equipamentos, instrumentos e ferramentas necessários para a operação.
- Identificar sequência de operação.
- Indicar, no projeto, as alterações para atualização dos documentos técnicos, inclusive por meio de croqui .
- Preparar a área de trabalho para a manutenção de sistemas elétricos, de acordo com os procedimentos estabelecidos.
- Programar o reparo com o Centro de Operação do Sistema.
- Reparar componentes danificados dos sistemas elétricos.
- Reparar sistemas elétricos de potência.
- Substituir componentes danificados dos sistemas elétricos.
- Utilizar *software* específico de monitoramento do sistema elétrico de potência.
- Verificar o funcionamento dos componentes.

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

#### Sociais


- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.

#### Organizativas

- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

#### Metodológicas

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 67 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

### Conhecimentos

- Elementos de manutenção elétrica do SEP
  - Aplicação conforme norma e procedimentos operacionais e de manutenção da concessionária local
  - Planejamento, programação e controle da manutenção do SEP
  - Técnicas de desmontagem e substituição de equipamentos do SEP: substituição de postes, substituição de estruturas, substituição de isoladores, substituição de transformadores, substituição de seccionadores, emenda/conexão/troca de condutores
  - Técnicas de análise de falhas do SEP: identificação de sobrecargas em circuitos de distribuição, identificação de sobreaquecimento em componentes e circuitos de distribuição, verificação de centelhamento e identificação de falha de isolamento (fuga de corrente) no SEP, resistência de isolamento, falhas elétricas (curto-circuito franco/por impedância), condições e valores nominais de trabalho (sub/sobre/desequilíbrio/tensão-corrente)
  - Aterramento: definitivo e provisório.
- Elementos de operação do SEP
  - Procedimentos da concessionária local
  - Operações de seccionadores de redes de distribuição e subestações
  - Operação local e remota
  - Procedimentos de abertura e fechamento circuitos
  - Painéis de controle: supervisor (interagir) e quadro sinótico (interagir).
- Organização no trabalho: limpeza, higiene, organização.
- Meio ambiente: descarte adequado, tipos de materiais reciclados.

Bibliografia Básica
BARROS, Benjamim Ferreira de et al . <b>Sistema elétrico de potência</b> : SEP: guia prático: conceitos, análises e aplicações de segurança da NR-10. São Paulo: Érica, 2012.
BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luis. <b>Cabine primária</b> : subestações de alta tensão de consumidor. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Érica, 2011.
MAMEDE FILHO, João. <b>Proteção de sistemas elétricos de potência</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2011.
Bibliografia Complementar
SOUZA , André Nunes de et al. <b>SPDA</b> : sistemas de proteção contra descargas atmosféricas: teoria, prática e legislação. São Paulo: Érica, 2012.
VISACRO FILHO, Silvério. <b>Aterramentos elétricos</b> : conceitos básicos, técnicas de medição e instrumentação filosofia de aterramento. São Paulo: Artliber , 2002.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 68 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>
<b>Unidade Curricular: Eficiência Energética – 36 horas</b>
<b>CONTEÚDO FORMATIVO</b>

### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar infraestrutura de instalações de sistemas elétricos prediais e industriais.
- Identificar infraestrutura de instalações de sistemas elétricos de potência.
- Identificar sistemas de manutenção de sistemas elétricos.

### Capacidades Técnicas

- Aplicar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, e de preservação ambiental.
- Utilizar novas tecnologias.
- Aplicar soluções tecnológicas visando à eficiência e à qualidade energética, à segurança do usuário e das instalações, e à preservação do meio ambiente.
- Propor fontes alternativas de energia.

### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

#### Sociais

- Demonstrar atitudes éticas.
- Trabalhar em equipe.
- Ter pró-atividade.
- Comunicar-se com clareza.
- Ter responsabilidade.


#### Organizativas

- Demonstrar organização.
- Estabelecer prioridades.
- Aplicar procedimentos técnicos.
- Ter responsabilidade socioambiental.

#### Metodológicas

- Ter senso crítico.
- Cumprir normas e procedimentos.
- Manter-se atualizado tecnicamente.
- Ter senso investigativo.
- Ter capacidade de análise.
- Ter visão sistêmica.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.


Cópia Eletrônica

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 69 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

### Conhecimentos

- Conservação de energia
  - Cogeração
  - Normas técnicas para continuidade de fornecimento
  - Sistema tarifário
  - Monitoramento de grandezas elétricas
  - Diagnóstico de eficiência energética
  - Análise econômica
- Energias renováveis
  - Energia eólica:
    - pequeno/médio porte
    - grande porte
  - Energia solar fotovoltaica:
    - pequeno/médio porte
    - grande porte
  - Biomassa
  - Outras energias.
- Organização dos dados e informações
  - Pesquisa aplicada
  - Inovação tecnológica
  - Levantamento de dados.
- Ética
  - Postura ética nos dados levantados e aplicados.
- Equipes de trabalho
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais.

<b>Bibliografia Básica</b>
BARROS, Benjamim Ferreira de; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo Luis. <b>Gerenciamento de energia:</b> ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica. São Paulo: Érica, 2010. BORGES NETO, Manuel Rangel; SARVALHO, Paulo <b>Geração de energia elétrica:</b> fundamentos. São Paulo: Érica, 2012.
<b>Bibliografia Complementar</b>
CAPELLI, Alexandre. <b>Energia Elétrica:</b> quantidade e eficiência para aplicações industriais. São Paulo: Érica, 2013.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 70 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

## 6. Critérios e Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem

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

- Avaliação das competências já dominadas pelo aluno possibilitando a este a tomada de consciência sobre sua posição frente aos projetos de formação que eleger para si;
- Identificação de avanços ou dificuldades do aluno no campo da aprendizagem, 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, serão definidas 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 a Resolução 06/12 CNE/CEB.


Cópia Eletrônica

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 71 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

## 8. Instalações, Equipamentos e Recursos Tecnológicos

Laboratório de Informática	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
20	Computador
01	Estação de trabalho docente
01	Quadro branco
01	Projektor de imagem

Laboratório de Eletrônica	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
10	Kits de eletrônica analógica
10	Kits de eletrônica digital
10	Kits de eletrônica de potência
10	Osciloscópio digital
10	Geradores de função
10	Fontes de alimentação CC
10	Multímetros digitais
10	Protoboard
10	Alicates de cortes para eletrônica
10	Alicates de bico para eletrônica
02	Kits de chaves de fendas
02	Kits de chaves Phillips
10	Chumbo de solda
10	Sugadores de solda
10	Suportes para PCI
10	Gaveteiros para componentes
10	Bancadas
20	Cadeiras ergonômicas
01	Bancada e cadeira pra docente
01	Computador
01	Projektor de imagens
01	Quadro branco


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 72 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

Laboratório de Elementos de Automação Pneumática	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
05	Bancadas de eletropneumático com dois postos de trabalho
20	Carteiras com cadeiras para alunos
01	Estação de trabalho para docente
01	Quadro branco
01	Projektor de imagens
01	Computador

Laboratório de Elementos de Automação Hidráulica	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
05	Bancadas de Eletrohidráulica com dois postos de trabalho
20	Carteiras com cadeiras para alunos
01	Estação de trabalho para docente
01	Quadro branco
01	Projektor de imagens
01	Computador

Laboratório de Acionamentos Elétricos	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
20	Cadeira para aluno
10	Bancada para aluno
01	Estação de trabalho para docente
01	Quadro branco
01	Projektor de imagens
01	Computador
05	Bancada de montagem de quadro de comandos (dois postos de trabalho)
10	Alicate amperímetro
05	Motor trifásico 12 terminais
10	Motor trifásico 6 terminais
02	Motor Dahlander
01	Bancada de testes de motores
05	Auto transformador para partida de motores
02	Bancada de simulação de defeitos
10	Kit didático Soft start
10	Kit didático Inversor de frequência
10	Kits de ferramentas manuais




	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 73 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

Laboratório de Instalações Elétricas Prediais	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
10	Posto de trabalho para montagem de sistemas elétricos prediais
10	Kit de ferramentas manuais
10	Multímetro digital
05	Motor monofásico
02	Armário com fechadura
01	Quadro branco

Laboratório de Automação Predial	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
05	Kit didático porteiro eletrônico
10	Kit didático controlador programável
05	Kit didático central de alarme
05	Kit didático CFTV
05	Kit didático sistema de nível
05	Kit didático de cerca elétrica
05	Kit didático de sistema de telefonia
05	Kit didático sistema de portão automático
10	Bancadas de trabalho
01	Estação de trabalho docente
20	Cadeiras ergonômicas
01	Quadro branco
01	Projeto de imagens
10	Notabook

Laboratório de Máquinas e Medidas	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
10	Bancadas
20	Cadeiras ergonômicas
01	Posto de trabalho para docente
01	Quadro branco
01	Projeto de imagens
01	Computador
10	Kit de ensaios de máquinas


	<b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO</b>	<b>CÓDIGO</b> DOC-3-01-192	<b>PÁGINA</b> 74 de 84
		<b>REVISÃO</b> <b>01</b>	<b>DATA</b> <b>16/10/15</b>

10	Kit de instrumentos para medição
02	Terrômetro
05	Megômetro
05	Fasímetro
05	Tacômetro
10	Multímetro
05	Alicate amperímetro
01	Analizador de energia

<b>Laboratório de Automação Industrial</b>	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
10	Bancadas
20	Cadeiras ergonômicas
01	Posto de trabalho para docente
01	Quadro branco
01	Projetor de imagens
10	Notebook
10	Kit didático controlador lógico programável com IHM
01	Kit didático simulação de processo


<b>Laboratório de Desenho</b>	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
10	Bancada para desenho
20	Cadeiras ergonômicas
01	Posto de trabalho para docente
01	Quadro branco
01	Projetor de imagens
01	Computador

<b>Laboratório de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)</b>	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
<b>Ambiente para Rede de baixa altura:</b>	


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 75 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

4	Isoladores e chave fusível tripolar
3	Isolador roldana
3	Isolador castanha
3	Isolador de pino polimérico p/ 15kV
2	Isolador pedestal
2	Isolador suporte
2	Isolador pilar
2	Isolador de disco vidro
2	Isolador de disco porcelana
2	Isolador de disco polimérico – 15kV
3	Grimpa polimérica para fixação do condutor
2	Armação secundária
1	Transformador de distribuição trifásico 45 kVA (didático e sem núcleo)
1	Transformador de distribuição monofásico MRT 5kVA (didático e sem núcleo)
2 m	Cabo protegido p/ média tensão
2 m	Cabo isolado monopolar p/ média tensão (tipo mufla)
10 m	Cabo multiplexado (2 x 25mm <sup>2</sup> ) – Isolado rede monofásica
10 m	Cabo multiplexado (4 x 35mm <sup>2</sup> ) – Isolado rede trifásica
2 m	Cabo nú cobre 25mm <sup>2</sup>
100 m	Cabo concêntrico 6mm <sup>2</sup> - EPR
2 m	Cabo Nú de alumínio 4 AWG com alma de aço
2 m	Cabo Nú de alumínio 4 AWG sem alma de aço
2 m	Cabo Nú de alumínio 1/0 AWG com alma de aço
2 m	Cabo Nú de alumínio 1/0 AWG sem alma de aço
2 m	Cabo Nú de alumínio 336 AWG
2 m	Cabo protegido TPR Alumínio XLPE 185mm <sup>2</sup> - bloqueado (rede compacta)
2 m	Cabo isolado subterrâneo (tipo mufla) – 15kV
10	Conector tipo cunha 4 x 4 AWG (insumos)
10	Conector tipo cunha 1/0 x 1/0 AWG (insumos)
10	Conector tipo cunha 336 x 336 AWG com alma de aço (insumos)
10	Conector derivação perfurante CDP TR 16 – 35/DV 4 – 35 (insumos)
2	Moitão para tracionamento de rede
2	Esticador para condutor até 70 mm <sup>2</sup>
2	Esticador para condutor até 35 mm <sup>2</sup>
10	Alça preformada para 6mm <sup>2</sup>
	Alça preformada para 10mm <sup>2</sup>
10	Emenda Preformada CAA 4,6/1 comp. 635mm/ Laranja (insumos)
10	Luva de emenda para compressão (insumos)
1	Mufla trifásica em porcelana

1	Mufla com terminação termocontrátil para 15kV
1	Bucha de passagem para uso interior-exterior
2	Pára-raio de carboneto de silício
2	Pára-raio de óxido de zinco
2	Pára-raios tipo estação
2	Equipamento Termovisor
2	Pára-raio tipo descarregador de chifre
2	Elo fusível tipo 0,5 H
2	Elo fusível tipo 1 H
2	Elo fusível tipo 2 H
2	Elo fusível tipo 3 H
2	Elo fusível tipo 5 H
2	Elo fusível tipo 6 K
2	Elo fusível tipo 8 K
2	Elo fusível tipo 10 K
2	Elo fusível tipo 12 K
2	Elo fusível tipo 15 K
2	Elo fusível tipo 20 K
2	Elo fusível tipo 25 K
2	Elo fusível tipo 30 K
2	Elo fusível tipo 40 K
2	Elo fusível tipo 50 K
2	Elo fusível tipo 80 K
2	Elo fusível tipo 100 K
2	Elo fusível tipo 140 K
2	Elo fusível tipo 200 K
2	Elo fusível tipo T
2	Elo fusível tipo FF
2	Elo fusível tipo rabicho
2	Cartucho ou porta-fusível 100 A – 10kA base C
2	Cartucho ou porta-fusível 50 A – 2kA base A
1	Chave seccionadora tripolar de média tensão – 15kV
1	Chave seccionadora de abertura lateral singela (ALS) – 15 kV
1	Chave seccionadora de abertura vertical – 15kV
1	Chave seccionadora de faca monopolar (chave faca) para subestação – 15kV
1	Seccionizador de distribuição em rede elétrica aérea – 15 kV (eletrônico)
1	Regulador de tensão de média tensão – 15kV – 275kVA de 32 degraus
1	Religador de Linha eletrônico automáticos de interrupção para sistemas de distribuição - 15kV

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 77 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>


2	Caixa de Comando de Iluminação Pública – Baixa tensão
2	Reator para lâmpada VS 70W
2	Reator para lâmpada VS 125W
2	Reator para lâmpada VS 250W
2	Reator para lâmpada VM 80W
2	Reator para lâmpada VM 150W
2	Reator para lâmpada VM 400W
2	Lâmpada VS 70W
2	Lâmpada VS 125W
2	Lâmpada VS 250W
2	Lâmpada VM 80W
2	Lâmpada VM 150W
2	Lâmpada VM 400W
2	Luminária completa p/ Lâmpada VM 80 ou VS 70W – IPLL7
2	Luminária completa p/ Lâmpada VM 150 ou VS 125W – IPLL9
2	Luminária completa p/ Lâmpada VM 400 ou VS 250W – IPLL14
2	Separador Losangular e Alça anti-balanço para rede compacta protegida 15 kV
2	Manilha sapatilha galvanizada
2	Manilha galvanizada
2	Alicate hidráulico
2	Alicate para conector tipo cunha
2	Gancho olhal
2	Vara de manobra de 5 elementos com cabeçote em fibra de vidro
2	Vara de manobra telescópica com cabeçote em fibra de vidro
2	Bastão de manobra – 15 kV
2	Detector de tensão - 15 kV
2	Bande de içamento
2	Load cluster
4	Kit Iluminação pública
2	Kit ramal de entrada padrão concessionária monofásico
2	Kit ramal de entrada padrão concessionária trifásico
<b>Ambiente para Subestação:</b>	
2	Transformador de potência – TP 13.8kV/115 V – Isolamento em epóxi
2	Transformador de potencial – TP 13.8kV/115 V – Isolamento à óleo
2	Transformador de Corrente – TC 13.8kV 10/5 A
2	Relé de proteção eletrônico para subestação
2	Disjuntor de média tensão – 15kV isolamento a óleo (PVO)
3	Banco de capacitor – 15kV
2	Chave de aferição

	<b>PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO</b>	<b>CÓDIGO</b> DOC-3-01-192	<b>PÁGINA</b> 78 de 84
		<b>REVISÃO</b> <b>01</b>	<b>DATA</b> <b>16/10/15</b>

2	Cruzeta de concreto 1,2 m
2	Conjunto de aterramento temporário de baixa tensão
2	Conjunto de aterramento temporário de média tensão
2	Kit solda exotérmica
2	Caixa de distribuição de ramais – baixa tensão
2	Luvas isolantes classe 00 – 500V
2	Luvas isolantes classe 0 – 1kV tamanho 10”
2	Luvas isolantes classe 1 – 7,5kV tamanho 10”
2	Luvas isolantes classe 2 – 17kV tamanho 10”
2	Luvas isolantes classe 3 – 26,5kV tamanho 10”
2	Luva de cobertura para isolante
1	Blusa retardante a chama
1	Calça retardante a chama
2	Manga isolante classe 0 – 1kV
2	Manga isolante classe 2 – 17kV
2	Protetor facial
2	Óculos de proteção transparente para eletricitista
2	Óculos de proteção cinza para eletricitista

<b>Laboratório de Simulação de Sistemas Elétricos de Potência</b>	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
10	Bancadas
20	Cadeiras ergonômicas
01	Posto de trabalho para docente
01	Quadro branco
01	Projeto de imagens
10	Notebook
01	Kit de Simulação de Geração de Energia Elétrica (eólica, solar, eletromecânica)
01	Kit de Simulação de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica
01	Kit de Simulação de Smart Grid

<b>Sala de Aula</b>	
Área Total = 40 (m <sup>2</sup> )	
Área = 2 (m <sup>2</sup> /aluno)	
Quant.	Itens/Especificações
20	Cadeiras ergonômicas
01	Posto de trabalho para docente
01	Quadro branco
01	Projeto de imagens

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 79 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

## 9. Recursos Humanos

### Equipe Gestora


Função	Nome	Formação
Diretor	Xistófanés Pessoa de Luna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciatura plena em graduação de professores da parte formação especial</li> <li>Especialização em Capacitação Pedagógica de Professores e Instrutores de Treinamento</li> <li>Graduação Engenharia Eletricista</li> </ul>
Secretário Acadêmico	Rodrigo Sacha Florentino Cruz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Graduação em Pedagogia</li> <li>MBA em Gestão de Pessoas</li> </ul>
Coordenador do Curso	Frederico Cezar da Silva Rocha	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico em Eletrônica</li> <li>Licenciatura em Matemática</li> <li>Bacharelado em Engenharia Elétrica</li> </ul>

### Equipe Docente

Módulos	Unidades Curriculares	Docentes	Formação
<b>Básico</b>	Comunicação Oral e Escrita	Jorge Luiz Torres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Graduação em Administração</li> </ul>
	Leitura e Interpretação de Desenho	Marlon Rodrigues da Silva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico em Eletrônica</li> <li>Graduação em Tecnologia da Informação</li> </ul>
	Eletricidade	Adriano Francisco Silva dos Santos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico em Eletrotécnica</li> <li>Cursando Eng. Eletrônica</li> </ul>
	Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho	Almir Morais dos Santos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico em Eletrotécnica</li> <li>Engenharia. Elétrica</li> <li>Especialização em segurança do Trabalho</li> <li>Especialização em Distribuição de Energia Elétrica</li> </ul>


Específico I	Segurança em Eletricidade	Almir Moraes dos Santos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Eletrotécnica</li><li>• Engenharia Elétrica</li><li>• Especialização em Segurança do Trabalho</li><li>• Especialização em Distribuição de Energia Elétrica</li></ul>
	Instalações Elétricas Prediais	Luís Carlos Lins e Silva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Eletrotécnica</li><li>• Graduando em Engenharia. Elétrica</li></ul>
	Projetos Elétricos Prediais	Alan Charles do Nascimento Santos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Eletrotécnica</li><li>• Graduando em Eng. Elétrica</li></ul>
Específico II	Instalações Elétricas Industriais	Julyet Alves do Nascimento Silva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnica em Eletrotécnica</li><li>• Graduando em Matemática</li></ul>
	Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizado	Antônio Luiz Gomes da Silva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Mecânica</li><li>• Graduado em Matemática</li></ul>
	Projetos Elétricos Industriais	Luís Carlos Lins e Silva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Eletrotécnica</li><li>• Graduando em Engenharia. Elétrica</li></ul>
	Programação de Sistemas Automatizados	Vinicius Alves do Vale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Automação</li></ul>
Específico III	Instalações de Sistema Elétrico de Potência - SEP	Almir Moraes dos Santos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Eletrotécnica</li><li>• Engenharia Elétrica</li><li>• Especialização em Segurança do Trabalho</li><li>• Especialização em Distribuição de Energia Elétrica</li></ul>
	Projetos de Sistemas Elétricos de Potência	Almir Moraes dos Santos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em eletrotécnica</li><li>• Engenharia. Elétrica</li><li>• Especialização em Segurança do Trabalho</li><li>• Especialização em Distribuição de Energia Elétrica</li></ul>
	Gestão da Manutenção	Walderson José da Silva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Mecânica</li><li>• Graduado em Formação de Professores</li></ul>
	Manutenção Elétrica Predial e Industrial	Thyago Ribeiro Monte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnico em Eletrônica</li><li>• Graduando em Eng. Elétrica</li></ul>



	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 81 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

	Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência - SEP	Almir Moraes dos Santos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico em Eletrotécnica</li> <li>• Engenharia Elétrica</li> <li>• Especialização em Segurança do Trabalho</li> <li>• Especialização em Distribuição de Energia Elétrica</li> </ul>
	Eficiência Energética	Eullys Sérgio de Paula Alves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico em Eletrotécnica</li> <li>• Graduando em Eng. Elétrica</li> </ul>

**Cópia Eletrônica**


	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 82 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

## 9. 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.
  - Instalador de Sistemas Elétricos Prediais (saída intermediária): Conclusão do Módulo Básico + Módulo Específico I.- Carga horária total: 640 horas.
  - Instalador de Sistemas Elétricos Industriais (saída intermediária): Conclusão do Módulo Básico + Módulo Específico I + Módulo Específico II.- Carga horária total: 1000 horas.
  -
- b) Diploma de Técnico em Eletrotécnica - a quem integralizar o itinerário formativo, acrescido da conclusão das práticas profissionais e do Ensino Médio.
  - Módulo Básico – 340 horas + Módulo Específico I – 300 horas + Módulo Específico II – 360 horas + Módulo III – 320 horas + Práticas Profissionais (200h horas) = 1.520 horas.

**Cópia Eletrônica**

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 83 de 84
		REVISÃO <u>01</u>	DATA <u>16/10/15</u>

## Créditos

### Itinerário Nacional

#### Coordenação

Sérgio José Belo de Mendonça – DET

Quelma Gomes Gonçalves - DET

#### Equipe Técnico – pedagógica

Adriano Santos – ETS Cabo

Amir Morais- ETS Cabo

Fred Cezar – ETS Cabo

Gierdson Renato – ETS Caruaru

Iraê Bartira – ETS Caruaru

Jose Marcos Wanderley da Silva – ETS Areias.

Rafael Hermano – ETS Caruaru

Tházio Lima –ETS Petrolina

#### Digitação/Diagramação

Flávia Luana de Assis – DET

Patrícia de Souza Leão Batista - DET


#### Revisão


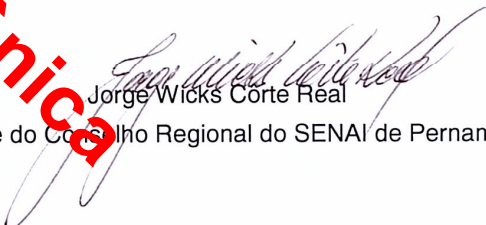
Jaciline Gomes Buarque L. Silveira – DET

#### Aprovação

Claudia Aparecida Leite Orvain – DET

**Cópia Eletrônica**

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA – ESCOLA TÉCNICA SENAI CABO	CÓDIGO DOC-3-01-192	PÁGINA 84 de 84
		REVISÃO <b>01</b>	DATA <b>16/10/15</b>

	AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL CONSELHO REGIONAL DO SENAI DE PERNAMBUCO	
<p><b>RESOLUÇÃO SENAI CR/PE Nº 56/2014</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 14/2013 do Conselho Nacional do SENAI, de 27 de março de 2013,</p> <p>Resolve:</p> <p>Art. 1 Autorizar o funcionamento do curso técnico de nível médio em <b>ELETROTÉCNICA</b>, constante do eixo tecnológico <b>CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS</b>, a ser oferecido pelo SENAI/PE, na Escola Técnica <b>SENAI Cabo</b>, localizada na Antiga PE 28, s/n – Jardim Santo Inácio, CEP 54.515-070, Cabo de Santo Agostinho - PE.</p> <p>Art. 2 Aprovar o Plano do curso técnico em <b>ELETROTÉCNICA</b>, cuja matriz curricular apresenta um total de 1.520h, sendo 1.320 horas teórico-práticas e 200 horas de práticas profissionais com as qualificações profissionais técnicas intermediárias em <b>Instalador de Sistemas Elétricos Prediais</b> com carga horária de 640 horas e <b>Instalador de Sistemas Elétricos Industriais</b> com carga horária de 1.000 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, 22 de dezembro de 2014.</p> <p style="text-align: center;">           Jorge Wicks Corte Real          Presidente do Conselho Regional do SENAI de Pernambuco       </p>	