

<b>Nome da Instituição</b>	<b>Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza</b>
<b>CNPJ</b>	62823257/0001-09
<b>Data</b>	20-10-2009
<b>Número do Plano</b>	<b>109</b>
<b>Eixo Tecnológico</b>	Controle e Processos Industriais

<b>Plano de Curso para:</b>		
<b>01.</b>	<b>Habilitação MÓDULO IV Carga Horária Estágio TCC</b>	<b>Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA</b>  1600 horas  00 horas  120 horas
<b>02.</b>	<b>Qualificação MÓDULO I Carga Horária Estágio</b>	<b>SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  400 horas  00 horas
<b>03.</b>	<b>Qualificação MÓDULO II Carga Horária Estágio</b>	<b>SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  800 horas  00 horas
<b>04.</b>	<b>Qualificação MÓDULO III Carga Horária Estágio</b>	<b>Qualificação Técnica de Nível Médio: AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA</b>  1200 horas  00 horas

- ✓ Presidente do Conselho Deliberativo  
**Yolanda Silvestre**
- ✓ Diretor Superintendente  
**Laura M. J. Laganá**
- ✓ Vice-Diretor Superintendente  
**César Silva**
- ✓ Chefe de Gabinete  
**Elenice Belmonte R. de Castro**
- ✓ Coordenador de Ensino Técnico  
**Almério Melquíades de Araújo**

Equipe Técnica

Coordenação  
**Almério Melquíades de Araújo**  
Mestre em Educação

Organização  
**Soely Faria Martins**

Diretor de Departamento – Grupo de Formulação e Análises Curriculares

#### Colaboração

**Regina Helena Rizzi Pinto**  
Licenciada em Enfermagem  
Especialista em Saúde Pública e  
Administração Hospitalar

**Enio Filoni**  
Engenheiro Elétrico com ênfase em  
Eletrônica  
Etec Getúlio Vargas – São Paulo

**Jitsunori Tsuha**  
Licenciado em Eletrotécnica  
Etec Bento Quirino – Campinas

**Maria de Lourdes Franco**  
Técnico em Eletrotécnica  
Tecnóloga em Desenho de Projetos  
Pós-Graduada em Automação Industrial e  
Pedagogia Completa  
Etec Presidente Vargas – Mogi das  
Cruzes

**Levy Motoomi Takano**  
Auxiliar Administrativo  
Ceeteps

**Marcio Prata**  
Assistente Administrativo  
Ceeteps

## **SUMÁRIO**

<b>CAPÍTULO 1</b> Justificativas e Objetivos	<b>04</b>
<b>CAPÍTULO 2</b> Requisitos de Acesso	<b>06</b>
<b>CAPÍTULO 3</b> Perfil Profissional de Conclusão	<b>07</b>
<b>CAPÍTULO 4</b> Organização Curricular	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 5</b> Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO 6</b> Critérios de Avaliação da Aprendizagem	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO 7</b> Instalações e Equipamentos	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO 8</b> Pessoal Docente e Técnico	<b>61</b>
<b>CAPÍTULO 9</b> Certificados e Diplomas	<b>61</b>
<b>PARECER TÉCNICO DE ESPECIALISTA</b>	<b>62</b>
<b>PORTARIA DO COORDENADOR, DESIGNANDO COMISSÃO DE SUPERVISORES</b>	<b>63</b>
<b>APROVAÇÃO DO PLANO DE CURSO</b>	<b>64</b>
<b>PORTARIA DO COORDENADOR, APROVANDO O PLANO DE CURSO</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS</b> Proposta de Carga Horária, Perfil por Componentes Curriculares Ferramentas de Apoio	<b>66 – 67</b>

## CAPÍTULO 1

## JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS

### 1.1. Justificativa

A indústria elétrica e eletrônica ocupa lugar proeminente na malha produtiva nacional. Trata-se de um setor que irradia o avanço tecnológico, o que acarreta intenso efeito multiplicador sobre o conjunto da economia. Mais que isso: o setor é a base para uma verdadeira revolução tecnológica, com mudança radical nos processos de produção e com o desenvolvimento de novos produtos. A qualidade e a magnitude da oferta de produtos elétricos e eletrônicos acabam condicionando as operações e a eficiência de outros segmentos da economia.

Um estudo feito pela ABINEE teve por objetivo formular proposições de políticas que permitam a construção de uma nova trajetória para a indústria elétrica e eletrônica brasileira. Pretendendo-se assim alcançar, em 2020, uma estrutura renovada capaz de proporcionar ao setor, ao conjunto da indústria e da economia brasileiras uma dinâmica de excelência internacional, fundada na obtenção de resultados com alto valor agregado. O quadro abaixo mostra a visão norteadora do desenvolvimento do setor elétrico e eletrônico.

#### VISÃO

- Alcançar uma indústria que, em 2020, será mais autônoma tecnologicamente – o que inclui, sobretudo, mas não exclusivamente, o domínio da tecnologia de convergência digital.
- Consolidar o Brasil como um competidor efetivo no mercado externo, o que estará, em parte, relacionado à internalização de uma indústria de componentes adequada, em dimensão e em composição setorial, a prover competitividade global à indústria brasileira.
- Em termos quantitativos, a meta é alavancar o faturamento das empresas instaladas no Brasil para que ele alcance 7% do PIB em 2020.

Para a área elétrica a perspectiva também é de forte crescimento. O aumento da demanda interna deste setor deve ser intensificado pelo crescimento da indústria doméstica e pelos planos de investimentos do governo, principalmente nas áreas de energia elétrica e construção civil, além dos investimentos nas atividades petrolíferas previstos para os próximos anos. Como no segmento elétrico a indústria local já dispõe de razoável competitividade global, no próximo período o Brasil apresentará condições de se consolidar como um importante *player* no mercado internacional. Nesse contexto, impulsionado tanto pela demanda interna como pela externa, a perspectiva é que a indústria elétrica local cresça a taxas também elevadas, entre 6% e 9% a.a..

Portanto, no agregado, a indústria elétrica eletrônica seguirá em ritmo acelerado de crescimento até 2020, com o consumo interno crescendo, em média, em torno de 8% a.a. até 2020 e o faturamento das empresas instaladas no Brasil crescendo a um ritmo próximo de 10% a.a..

Com esta perspectiva de expansão na indústria elétrica eletrônica o mercado de trabalho exige necessidade, portanto de profissionais que conheçam os fundamentos de cada uma destas tecnologias e possam trabalhar com elas integradamente. E ainda há informação de que a demanda por trabalhadores qualificados supera em 117 mil a oferta atual, segundo pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), estes números

vem juntar-se a outros indicadores que reforçam a tendência de aquecimento do mercado de trabalho e das atividades econômicas em geral.

Conforme mostra alguns trechos retirados da pesquisa solicitada pela ABINEE, em junho de 2009:

- O papel do Brasil nas estratégias globais dos grandes *players* pode ser melhorado por meio da maior capacitação dos recursos humanos, da melhoria das condições logísticas e de telecomunicações, de incentivos fiscais e outros fatores políticos e institucionais que reforcem alianças estratégicas com empresas locais.
- É o mercado interno o maior responsável pelo crescimento da indústria elétrica e eletrônica no Brasil: o consumo aparente (produção doméstica + importações – exportações), ou seja, a demanda interna por produtos elétricos e eletrônicos representou, em 2008, 5,3% do PIB nacional.
- Pelo tamanho e, especialmente, pela intensidade do desenvolvimento tecnológico, esta indústria elétrica e eletrônica doméstica possui efeito multiplicador em diversos outros segmentos da economia: as plantas industriais em geral dependem de equipamentos (como motores), materiais elétricos de instalação e sistemas de automação, e todas as empresas de bens e serviços demandam equipamentos de telecomunicações e de informática. Mais que isso: o país todo depende de equipamentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Portanto, a qualidade e a magnitude da oferta de produtos elétricos e eletrônicos acabam condicionando as operações e a eficiência de outros segmentos da economia e, por isso, a referida indústria é estratégica para o desenvolvimento nacional.

Assim concluímos que o ensino técnico, parte integrante da aprendizagem ao longo de toda a vida, tem um papel decisivo a desempenhar nesta nova era porque ele constitui um instrumento eficaz para realizar os objetivos de uma cultura da paz, do desenvolvimento sustentável do ambiente, da coesão social e da cidadania.

É necessária uma nova abordagem holística de maneira que a educação para o século XXI abranja todos os domínios da aprendizagem, incluindo a formação geral e profissional, permitindo ao formando do século XXI adquirir constantemente, ao longo de toda a vida, conhecimentos, valores e atitudes, competências e qualificações.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- A Indústria Elétrica e Eletrônica em 2020: Uma Estratégia de Desenvolvimento – Estudo ABINEE, elaborado pela equipe da LCA Consultores, apresentado no Fórum ABINEE TEC 2009 – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE.

### 1.2. Objetivos

O curso de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA tem como objetivo capacitar o profissional para o que segue.

- Planejar, executar e avaliar serviços de instalação, operação e manutenção de sistemas elétricos, compondo equipes de trabalho, aplicando normas e padrões técnicos nacionais e internacionais, utilizando instrumentos, ferramentas e recursos de informática, dentro dos princípios de qualidade, produtividade e de preservação ambiental, podendo, quando for o caso, prestar assistência técnica.
- Realizar testes, ensaios e reparos em sistemas elétricos convencionais, microprocessados ou microcontrolados, de máquinas e equipamentos, em

transformadores, motores, componentes elétricos, circuitos eletropneumáticos e em instalações elétricas, utilizando instrumentos apropriados, empregando técnicas de segurança e procedimentos normalizados e preenchendo relatórios técnicos.

- Elaborar layout, diagramas, esquemas elétricos, utilizando-se de recursos de informática, de acordo com normas técnicas, princípios científicos e tecnológicos, aplicando técnicas de projeto e de desenho.
- Planejar manutenção preventiva e corretiva, removendo, calibrando e reparando equipamentos e elétricos, tendo como referência o plano de manutenção da empresa, realizando diagnósticos e utilizando técnicas de detecção de falhas, normas e procedimentos de segurança.

### Fontes de Consulta

1.	BRASIL	Ministério do Trabalho e do Emprego. <u>Classificação Brasileira de Ocupações</u> . Brasília: MtbE: 2002. (site: <a href="http://www.mtecbo.gov.br">http://www.mtecbo.gov.br</a> )
		<b>TÍTULOS</b>
		<b>3131 – Técnicos em Eletricidade e Eletrotécnica</b>
		<b>3131-05</b> – Eletrotécnico - Auxiliar de eletrotécnico, Técnico de ensaios elétricos, Técnico de operação eletrotécnica <b>3131-10</b> – Eletrotécnico (produção de energia) - Projetista elétrico, Técnico de comandos e controle, Técnico de projeto (eletrotécnico) <b>3131-15</b> – Eletrotécnico na fabricação, montagem e instalação de máquinas e equipamentos - Encarregado de manutenção, Encarregado de montagem, Supervisor de manutenção de máquinas e equipamentos, Supervisor de montagem <b>3131-20</b> – Técnico de manutenção elétrica - Técnico de manutenção industrial <b>3131-25</b> – Técnico de manutenção elétrica de máquina - Técnico em ferramentas elétricas <b>3131-30</b> – Técnico eletricitista - Técnico de eletricidade, Técnico de equipamentos elétricos, Técnico de projetos elétricos
		<b>9511 – Eletricistas de manutenção eletroeletrônica</b>
		<b>9511-05</b> – Eletricista de manutenção eletroeletrônica
2.	BRASIL	Ministério da Educação. <u>Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos</u> . Brasília. Junho de 2008. Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais.

## CAPÍTULO 2

## REQUISITOS DE ACESSO

O ingresso ao Curso TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA dar-se-á por meio de processo seletivo para alunos que tenham concluído, no mínimo, a primeira série e estejam matriculados na segunda série do Ensino Médio ou equivalente.

O processo seletivo será divulgado por edital publicado na Imprensa Oficial, com indicação dos requisitos, condições e sistemática do processo e número de vagas oferecidas.

As competências e habilidades exigidas serão aquelas previstas para a primeira série do Ensino Médio, nas três áreas do conhecimento:

- Linguagem, Códigos e suas Tecnologias;
- Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias;
- Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Por razões de ordem didática e/ ou administrativa que justifiquem, poderão ser utilizados procedimentos diversificados para ingresso, sendo os candidatos deles notificados por ocasião de suas inscrições.

O acesso aos demais módulos ocorrerá por classificação, com aproveitamento do módulo anterior, ou por reclassificação.

## **CAPÍTULO 3                      PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO**

### **MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

O TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA é o profissional que instala, opera e mantém elementos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Participa na elaboração e no desenvolvimento de projetos de instalações elétricas e de infraestrutura para sistemas de telecomunicações em edificações. Atua no planejamento e execução da instalação e manutenção de equipamentos e instalações elétricas. Aplica medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes energéticas alternativas. Participa no projeto e instala sistemas de acionamentos elétricos. Executa a instalação e manutenção de iluminação e sinalização de segurança.

#### **MERCADO DE TRABALHO**

- ❖ Concessionárias de energia elétrica. Prestadoras de serviço. Indústrias em geral, nas atividades de manutenção e automação. Indústrias de fabricação de máquinas, componentes e equipamentos elétricos.

#### **COMPETÊNCIAS GERAIS**

Ao concluir o curso de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA, o aluno deverá ter construído as seguintes competências:

- coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas;
- aplicar normas técnicas de saúde e segurança no trabalho e de controle de qualidade no processo industrial;
- aplicar normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e tabelas em projetos, em processos de fabricação, na instalação de máquinas e de equipamentos e na manutenção industrial;
- elaborar planilha de custos de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo e benefício;
- aplicar métodos, processos e logística na produção, instalação e manutenção;
- projetar produto, ferramentas, máquinas e equipamentos, utilizando técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos;

- elaborar projetos, layouts, diagramas e esquemas, correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos;
- aplicar técnicas de medição e ensaios visando à melhoria da qualidade de produtos e serviços da planta industrial;
- avaliar as características e propriedades dos materiais, insumos e elementos de máquinas, correlacionando-as com seus fundamentos matemáticos, físicos e químicos para a aplicação nos processos de controle de qualidade;
- desenvolver projetos de manutenção de instalações e de sistemas industriais, caracterizando e determinando aplicações de materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos e máquinas;
- projetar melhorias nos sistemas convencionais de produção, instalação e manutenção, propondo incorporação de novas tecnologias;
- identificar os elementos de conversão, transformação, transporte e distribuição de energia, aplicando-os nos trabalhos de implantação e manutenção do processo produtivo;
- coordenar atividades de utilização e conservação de energia, propondo a racionalização de uso e de fontes alternativas.

## **ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES**

O Decreto Federal nº 90.922 de 06/02/85, no Art. 4º § 2º, confere ao Eletrotécnico o direito de projetar e dirigir instalações elétricas com demanda de energia até 800KVA.

- ◆ Executar, fiscalizar, orientar e coordenar diretamente serviços de manutenção e reparo de equipamentos eletroeletrônicos, instalações e arquivos técnicos específicos, bem como conduzir e treinar as respectivas equipes.
- ◆ Prestar assistência técnica e assessoria no estudo de viabilidade e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas, ou nos trabalhos de vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e consultoria, exercendo dentre outros, as seguintes atividades.
- ◆ Dar assistência técnica na compra, venda e utilização de equipamentos eletroeletrônicos, assessorando, padronizando, mensurando e orçando.
- ◆ Responsabilizar-se pela elaboração, execução e inspeção de projetos de instalações elétricas residenciais, prediais e industriais.
- ◆ Elaborar, executar e inspecionar instalações elétricas de centros de transformação, subestações, redes de transmissão, distribuição e de iluminação pública.
- ◆ Projetar e confeccionar pequenas máquinas elétricas, tais como: transformadores e motores elétricos;
- ◆ Trabalhar como microempresário na área de sua habilitação.

## **ÁREA DE ATIVIDADES**

### **A – PLANEJAR ATIVIDADES DO TRABALHO**

- Fixar metas do planejamento.
- Definir recursos humanos e materiais.
- Revisar o planejamento.

## **B – ATUAR NA ÁREA COMERCIAL**

- Pesquisar novos mercados.
- Propor alterações, tendo em vista a agregação de valor ao produto.
- Realizar suporte técnico.

## **C – TREINAR PESSOAS**

- Preparar treinamentos e palestras.
- Elaborar material didático-pedagógico.
- Ministrando cursos, treinamentos e palestras.
- Manter atualizados os conteúdos dos cursos.
- Avaliar treinamento.

## **D – ASSEGURAR A QUALIDADE DE PRODUTOS E SERVIÇOS**

- Aplicar ferramentas da qualidade.
- Avaliar índices de qualidade.
- Trabalhar com indicadores da qualidade.
- Estabelecer prazo de garantia de serviços.
- Atender requisitos de proteção ambiental.

## **E – ELABORAR ESTUDOS E PROJETOS**

- Aplicar tecnologias adequadas ao projeto.
- Participar do desenvolvimento de produtos.
- Utilizar técnicas estatísticas na previsão de falhas.

## **F – PARTICIPAR NO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO**

- Determinar os meios (máquinas e equipamentos).
- Aplicar tecnologias adequadas no processo.
- Propor melhorias no processo.
- Avaliar a relação custo-benefício, referente às alterações.
- Avaliar a capacidade do processo.

## **G – REALIZAR PROJETOS**

- Realizar comissionamento.
- Colocar em operação (*start-up*).

## **H – OPERAR SISTEMAS ELÉTRICOS**

- Supervisionar sistemas de geração, transmissão e distribuição.
- Supervisionar o funcionamento dos equipamentos.
- Elaborar o programa de manobra dos sistemas.
- Manobrar equipamentos do sistema.
- Coordenar o restabelecimento dos sistemas, em função das ocorrências.
- Analisar o desempenho de sistemas elétricos.

## **I – EXECUTAR MANUTENÇÃO**

- Realizar manutenção preventiva e corretiva.
- Realizar manutenção preditiva.
- Cumprir cronogramas de manutenção.
- Elaborar relatórios de manutenção.
- Avaliar evolução de custos da manutenção.
- Propor melhorias.

## **J – GERENCIAR PESSOAS**

- Participar no recrutamento e desligamento de pessoas.
- Formar equipe de trabalho.
- Identificar necessidades de treinamento.
- Identificar talentos.
- Valorizar talentos.
- Liderar equipe de trabalho.
- Distribuir tarefas para a equipe de trabalho.
- Supervisionar a execução das tarefas.
- Analisar desempenho funcional.
- Cumprir a legislação vigente.

## **K – APLICAR SEGURANÇA NO TRABALHO**

- Participar das atividades desenvolvidas pela CIPA.
- Propor soluções visando à segurança.
- Envolver a área de segurança do trabalho em todas atividades.

## **L – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS**

- Motivar equipes.
- Atuar com ética e transparência.
- Enfrentar situações de emergência.

## **PERFIS PROFISSIONAIS DAS QUALIFICAÇÕES**

### **MÓDULO I – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA**

#### **ÁREA DE ATIVIDADES**

#### **A – CONSERTAR APARELHOS ELETRÔNICOS**

- Interpretar esquemas elétricos.
- Identificar componentes eletrônicos.

#### **B – DESENVOLVER DISPOSITIVOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**

- Especificar componentes eletrônicos.
- Montar circuitos eletrônicos.
- Testar circuitos eletrônicos.

#### **C – ASSEGURAR A QUALIDADE DE PRODUTO E SERVIÇOS**

- Interpretar normas.
- Aplicar normas e procedimentos.
- Coletar dados para elaboração de relatórios.
- Elaborar relatórios.

#### **D – ELABORAR ESTUDOS E PROJETOS**

- Aplicar normas técnicas.
- Analisar dificuldades para a execução do projeto.
- Executar esboços e desenhos.
- Dimensionar circuitos eletroeletrônicos.
- Utilizar *softwares* específicos.

## **E – REALIZAR PROJETOS**

- Seguir especificações do projeto.
- Executar montagem do projeto.

## **F – OPERAR SISTEMAS ELÉTRICOS**

- Seguir normas, instruções e procedimentos.

## **G – ORGANIZAR O LOCAL DE TRABALHO**

- Desligar aparelhos e instrumentos.
- Organizar ferramentas e instrumentos.
- Limpar a área de trabalho utilizando material adequado.
- Proteger equipamentos dos resíduos (poeira).

## **H – REDIGIR DOCUMENTOS**

- Descrever procedimento de trabalho.

## **I – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS**

- Conhecer informática para operar aplicativos padronizados.
- Seguir normas técnicas vigentes.
- Trabalhar em equipe.
- Demonstrar relacionamento interpessoal.
- Demonstrar afinidade para trabalhar com informática.

## **MÓDULO II – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA**

### **ÁREA DE ATIVIDADES**

#### **A – PLANEJAR ATIVIDADES DO TRABALHO**

- Analisar viabilidade econômica e financeira.
- Elaborar cronogramas do planejamento e das atividades.
- Supervisionar cronograma (*follow-up*).

#### **B – CONSERTAR APARELHOS ELETRÔNICOS**

- Substituir componentes danificados.
- Fazer calibração de aparelhos eletrônicos.
- Testar aparelhos eletrônicos com instrumentos de precisão.

#### **C – INSTALAR EQUIPAMENTOS E/ OU APARELHOS ELETRÔNICOS**

- Inspeccionar equipamentos e/ ou aparelhos visualmente.
- Calibrar os equipamentos e/ ou aparelhos eletrônicos.

#### **D – ATUAR NA ÁREA COMERCIAL**

- Identificar necessidades do cliente.
- Realizar compras.
- Elaborar orçamento.

#### **E – ASSEGURAR A QUALIDADE DE PRODUTOS E SERVIÇOS**

- Realizar testes conforme procedimentos e normas.

#### **F – FAZER MANUTENÇÃO CORRETIVA DOS EQUIPAMENTOS**

- Corrigir o defeito e/ ou problema apresentado no equipamento.
- Testar o equipamento.

## **G – ELABORAR ESTUDOS E PROJETOS**

- Determinar escopo do projeto.
- Dimensionar componentes do projeto.
- Elaborar especificações técnicas do projeto.
- Fazer levantamento de custos.
- Avaliar a relação custo-benefício do projeto.

## **H – FAZER MANUTENÇÕES PREVENTIVA E PREDITIVA DOS EQUIPAMENTOS**

- Trocar peças conforme vida útil preestabelecida.
- Conferir os ajustes conforme o padrão.
- Testar o funcionamento do equipamento.

## **I – OPERAR SISTEMAS ELÉTRICOS**

- Manobrar equipamentos do sistema.

## **J – EXECUTAR MANUTENÇÃO**

- Seguir normas e instruções.

## **K – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS**

- Conhecer inglês técnico.
- Demonstrar capacidade de discernimento.
- Interpretar instruções técnicas em outro idioma.
- Demonstrar criatividade.

## **MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio: AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

O AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA atua na área industrial e de serviços, executando instalações e reparos em sistemas elétricos de baixa tensão. Auxilia na elaboração de projetos elétricos residenciais, prediais e industriais. Aplica normas de segurança gerais e específicas.

### **ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES**

- ◆ Identificar e medir grandezas elétricas.
- ◆ Auxiliar nos processos produtivos.
- ◆ Identificar materiais e suas características.
- ◆ Ler e interpretar desenhos e representações gráficas.
- ◆ Ler e interpretar catálogos, manuais e tabelas.
- ◆ Identificar e avaliar circuitos digitais combinacionais.
- ◆ Identificar e especificar características e propriedades de materiais e dispositivos eletroeletrônicos.
- ◆ Montar e testar circuitos eletroeletrônicos.
- ◆ Realizar montagens de circuitos elétricos.
- ◆ Auxiliar na elaboração de projetos de instalações elétricas.
- ◆ Especificar e dimensionar dispositivos de comando, sinalização e proteção de circuitos elétricos.

- ◆ Identificar as características e o funcionamento de motores elétricos.
- ◆ Compreender e avaliar os princípios da Luminotécnica.
- ◆ Utilizar *software* de representação gráfica.

## **ÁREA DE ATIVIDADES**

### **A – PLANEJAR ATIVIDADES DO TRABALHO**

- Detalhar tarefas do planejamento.
- Definir *software* apropriado às atividades.

### **B – ATUAR NA ÁREA COMERCIAL**

- Desenvolver clientes.
- Realizar vendas.
- Desenvolver fornecedores.

### **C – ASSEGURAR A QUALIDADE DE PRODUTO E SERVIÇOS**

- Elaborar procedimentos.
- Interagir com órgãos normativos e de regulamentação.

### **D – ELABORAR ESTUDOS E PROJETOS**

- Coletar dados para o projeto.
- Elaborar documentação técnica do projeto.

### **E – PARTICIPAR NO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO**

- Estabelecer procedimentos, normas e padrões.
- Determinar fluxograma do processo.
- Fixar parâmetros do processo.
- Realizar medições.
- Realizar ensaios.

### **F – REALIZAR PROJETOS**

- Solucionar problemas.
- Cumprir cronograma.

### **G – OPERAR SISTEMAS ELÉTRICOS**

- Supervisionar o funcionamento dos equipamentos.
- Fornecer informações para a manutenção.
- Atualizar a base cadastral.

### **H – EXECUTAR MANUTENÇÃO**

- Identificar necessidades de manutenção.
- Definir prioridades.
- Diagnosticar o desempenho dos equipamentos.
- Realizar medições de grandezas elétricas.
- Executar ensaios.
- Analisar resultados de ensaios.

### **I – APLICAR SEGURANÇA NO TRABALHO**

- Providenciar primeiros socorros.
- Orientar quanto ao uso dos equipamentos de proteção individual e coletivo.
- Aplicar normas de segurança gerais e específicas da empresa.

- Identificar riscos de acidentes.

## **J – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS**

- Buscar autodesenvolvimento.
- Agir pró-ativamente.
- Assumir responsabilidades.
- Comunicar-se com clareza.

## **CAPÍTULO 4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

### **4.1. Estrutura Modular**

O currículo foi organizado de modo a garantir o que determina Resolução CNE/CEB 04/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB nº 01/2005, o Parecer CNE/CEB nº 11/2008, a Resolução CNE/CEB nº 03/2008 a Deliberação CEE nº 79/2008 e as Indicações CEE nº 8/2000 e 80/2008, assim como as competências profissionais que foram identificadas pelo Ceeteps, com a participação da comunidade escolar.

A organização curricular da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA está organizada de acordo com o Eixo Tecnológico de “Controle e Processos Industriais” e estruturada em módulos articulados, com terminalidade correspondente às qualificações profissionais técnicas de nível médio identificadas no mercado de trabalho.

Os módulos são organizações de conhecimentos e saberes provenientes de distintos campos disciplinares e, por meio de atividades formativas, integram a formação teórica e a formação prática em função das capacidades profissionais que se propõem desenvolver.

Os módulos, assim constituídos, representam importante instrumento de flexibilização e abertura do currículo para o itinerário profissional, pois que, adaptando-se às distintas realidades regionais, permitem a inovação permanente e mantêm a unidade e a equivalência dos processos formativos.

A estrutura curricular que resulta dos diferentes módulos estabelece as condições básicas para a organização dos tipos de itinerários formativos que, articulados, conduzem à obtenção de certificações profissionais.

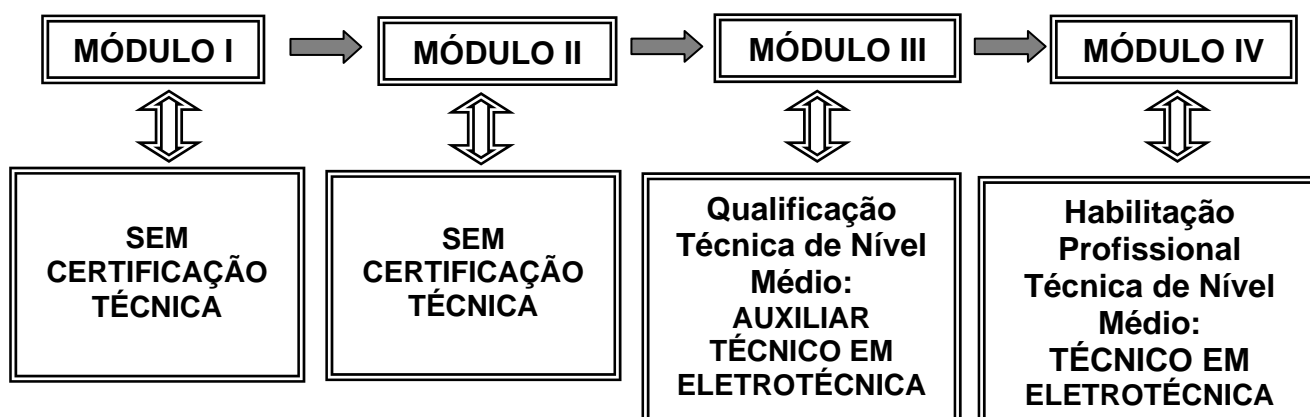
### **4.2. Itinerário Formativo**

A Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA é composta por quatro módulos.

Os MÓDULOS I e II não oferecem terminalidade, desenvolverá um conjunto de experiências, objetivando a construção de competências e habilidades que constituirão a base para os módulos subsequentes.

O aluno que cursar os MÓDULOS I, II e III concluirá a Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA.

Ao completar os quatro módulos, o aluno receberá o Diploma de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA, desde que tenha concluído, também, o Ensino Médio.



#### 4.3. Proposta de Carga Horária por Componente Curricular MÓDULO I – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA

Componente Curricular	Carga Horária							Total em Horas	Total em Horas - 2,5
	Horas-aula						Total - 2,5		
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5			
I.1 – Eletricidade Básica	40	50	60	50	100	100	80	80	
I.2 – Eletrônica Analógica I	60	50	40	50	100	100	80	80	
I.3 – Eletromagnetismo	00	00	60	50	60	50	48	40	
I.4 – Eletrônica Digital I	00	00	60	50	60	50	48	40	
I.5 – Instalações Elétricas Residenciais	60	50	40	50	100	100	80	80	
I.6 – Desenho Técnico	00	00	40	50	40	50	32	40	
I.7 – Montagem de Circuitos Eletroeletrônicos	00	00	40	50	40	50	32	40	
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>150</b>	<b>340</b>	<b>350</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	

## MÓDULO II – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA

Componente Curricular	Carga Horária							Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Horas-aula								
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5			
II.1 – Circuitos Elétricos	60	50	40	50	100	100	80	80	
II.2 – Eletrônica Digital II	00	00	60	50	60	50	48	40	
II.3 – Eletrônica Analógica II	00	00	60	50	60	50	48	40	
II.4 – Máquinas Elétricas I	00	00	60	50	60	50	48	40	
II.5 – Instalações Elétricas Prediais	60	50	40	50	100	100	80	80	
II.6 – Inglês Instrumental	40	50	00	00	40	50	32	40	
II.7 – Comandos Elétricos	00	00	40	50	40	50	32	40	
II.8 – Desenho Informatizado	00	00	40	50	40	50	32	40	
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>150</b>	<b>340</b>	<b>350</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	

## MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio: AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

Componente Curricular	Carga Horária							Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Horas-aula								
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5			
III.1 – Sistemas Trifásicos	00	00	60	50	60	50	48	40	
III.2 – Eletrônica Industrial	00	00	60	50	60	50	48	40	
III.3 – Máquinas Elétricas II	00	00	60	50	60	50	48	40	
III.4 – Instalações Elétricas Industriais	40	50	60	50	100	100	80	80	
III.5 – Controle e Automação I	40	50	60	50	100	100	80	80	
III.6 – Segurança do Trabalho	40	50	00	00	40	50	32	40	
III.7 – Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrotécnica	40	50	00	00	40	50	32	40	
III.8 – Linguagem, Trabalho e Tecnologia	40	50	00	00	40	50	32	40	
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	

**MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga Horária</b>							
	<b>Horas-aula</b>						<b>Total em Horas</b>	<b>Total em Horas – 2,5</b>
	<b>Teórica</b>	<b>Teórica – 2,5</b>	<b>Prática Profissional</b>	<b>Prática Profissional – 2,5</b>	<b>Total</b>	<b>Total – 2,5</b>		
<b>IV.1 – Geração, Transmissão e Distribuição de Energia</b>	40	50	60	50	100	100	80	80
<b>IV.2 – Controle e Automação II</b>	40	50	60	50	100	100	80	80
<b>IV.3 – Máquinas Elétricas III</b>	00	00	60	50	60	50	48	40
<b>IV.4 – Conservação e Qualidade de Energia</b>	00	00	40	50	40	50	32	40
<b>IV.5 – Técnicas de Manutenção</b>	00	00	60	50	60	50	48	40
<b>IV.6 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade</b>	40	50	00	00	40	50	32	40
<b>IV.7 – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrotécnica</b>	00	00	60	50	60	50	48	40
<b>IV.8 – Ética e Cidadania Organizacional</b>	40	50	00	00	40	50	32	40
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>200</b>	<b>340</b>	<b>300</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>400</b>

#### 4.4. Competências, Habilidades e Bases Tecnológicas por Componente Curricular

### MÓDULO I – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA

<b>I.1 – ELETRICIDADE BÁSICA</b>		
<b>Função: Estudos e Projetos de Sistemas Industriais</b>		
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Executar cálculos com grandezas elétricas.</p> <p>2. Interpretar esquemas eletroeletrônicos e montar circuitos básicos.</p> <p>3. Selecionar instrumentos e equipamentos de medição e teste.</p> <p>4. Efetuar ensaios, respeitando as características e limitações técnicas de componentes e circuitos básicos.</p>	<p>1.1. Relacionar as grandezas elétricas física e matematicamente.</p> <p>1.2. Manusear a calculadora científica.</p> <p>1.3. Efetuar cálculos matemáticos.</p> <p>2.1. Identificar os componentes e os elementos básicos dos circuitos.</p> <p>2.2. Realizar montagem de circuitos básicos.</p> <p>3. Utilizar as grandezas e escalas dos instrumentos de medição.</p> <p>4.1. Relacionar os conceitos com a prática.</p> <p>4.2. Aplicar metodologia de correta utilização de equipamentos e instrumentos de medição.</p> <p>4.3. Adotar uma postura adequada ao ambiente laboratorial, demonstrando organização, asseio e responsabilidade.</p>	<p>1. Conceitos Matemáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potência de Dez (definição e operações);</li> <li>• Funções de 1º grau (equações e gráficos);</li> <li>• Prefixos numéricos (nomenclatura e conversões)</li> </ul> <p>2. Conceitos Fundamentais de Eletricidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga elétrica;</li> <li>• Processos de eletrização;</li> <li>• Condutores e isolantes;</li> <li>• Força elétrica;</li> <li>• Campo elétrico;</li> <li>• Potencial elétrico;</li> <li>• Tensão;</li> <li>• Corrente elétrica;</li> <li>• Efeitos ocasionados pela passagem da corrente elétrica;</li> <li>• Resistência Elétrica;</li> <li>• Potência elétrica;</li> <li>• Energia elétrica</li> </ul> <p>3. Teoria dos erros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erro absoluto;</li> <li>• Erro relativo percentual</li> </ul> <p>4. Circuitos Básicos em Corrente Contínua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de um circuito:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ramo;</li> <li>○ Nó;</li> <li>○ Malha</li> </ul> </li> </ul> <p>5. 1ª e 2ª Lei de Ohm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistores ôhmicos e não ôhmicos;</li> <li>• Fixos e variáveis;</li> <li>• Especificações de resistores (código de cores e potência);</li> <li>• Características construtivas</li> </ul> <p>6. Multímetro Analógico e Digital:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medições das principais grandezas elétricas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tensão;</li> <li>○ Corrente;</li> <li>○ Resistência</li> </ul> </li> </ul>

				<p>7. Associação de Resistores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Série;</li> <li>• Paralela;</li> <li>• Mista;</li> <li>• Estrela;</li> <li>• Triângulo</li> </ul> <p>8. Leis de Kirchhoff:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª Lei (Lei dos Nós);</li> <li>• 2ª Lei (Lei das Malhas)</li> </ul> <p>9. Análise/ resolução de circuitos em corrente contínua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de resistor equivalente;</li> <li>• Aplicação das Leis de Kirchhoff</li> </ul> <p>10. Regras de segurança, limpeza e organização dentro do ambiente laboratorial</p>		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>100 horas-aula</b>
		50		50		<b>100 horas-aula</b>

## I.2 – ELETRÔNICA ANALÓGICA I

### Função: Manutenção dos Sistemas Industriais

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Executar testes e ensaios de circuitos eletrônicos básicos.  2. Analisar o funcionamento dos circuitos retificadores, com e sem filtro capacitivo.  3. Executar montagem em laboratório de uma fonte de alimentação retificada.		1.1. Identificar as principais características das ondas senoidais. 1.2. Realizar experimentos em laboratório visando à utilização de instrumentos e equipamentos de medição. 1.3. Elaborar relatórios técnicos, com base nos experimentos em laboratório.  2.1. Identificar especificações em tabelas, manuais e catálogos de fabricantes dos componentes semicondutores. 2.2. Relacionar componentes eletrônicos através dos seus símbolos e aspectos físicos. 2.3. Utilizar e testar os componentes semicondutores de acordo com as especificações técnicas.  3.1. Elaborar esboços, desenhos de circuitos eletrônicos básicos retificadores com e sem filtro capacitivo. 3.2. Verificar os parâmetros de uma fonte de alimentação retificada.			1. Características de ondas senoidais: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Período;</li> <li>• Frequência;</li> <li>• Valores relacionados à amplitude</li> </ul> 2. Osciloscópio, gerador de funções e frequencímetro (frequência, período e amplitude)  3. Noções de transformador ideal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação de transformação</li> </ul> 4. Semicondutores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodo de Junção PN</li> </ul> 5. Diodo emissor de luz (LED)  6. Circuitos Retificadores  7. Capacitores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificação;</li> <li>• Características;</li> <li>• Aplicações</li> </ul> 8. Fontes de Alimentação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de blocos;</li> <li>• Circuitos retificadores;</li> <li>• Filtro capacitivo</li> </ul>	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	100 horas-aula
		50		50		100 horas-aula

### I.3 – ELETROMAGNETISMO

#### Função: Manutenção de Sistema de Energia

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS		
1. Compreender os princípios que regem os fenômenos eletromagnéticos. 2. Avaliar o campo magnético criado por correntes elétricas. 3. Interpretar fatores que influem na variação do campo magnético. 4. Analisar os circuitos magnéticos. 5. Executar montagem em laboratório de uma fonte de alimentação retificada.		1. Aplicar os conceitos básicos dos fenômenos eletromagnéticos. 2.1. Calcular intensidade de campo e força magnética produzida por corrente elétrica. 2.2. Executar ensaios aplicados aos fenômenos eletromagnéticos. 3.1. Verificar a influência dos diversos tipos de materiais ferromagnéticos sobre a intensidade do campo gerado. 3.2. Verificar os efeitos da temperatura sobre a intensidade do campo magnético. 4. Realizar montagens e instalações de circuitos magnéticos.			1. Noções de trigonometria e vetores 2. Noções de eletrostática: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eletrizção;</li> <li>• Lei de Coulomb;</li> <li>• Campo elétrico</li> </ul> 3. Magnetismo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriedades dos ímãs;</li> <li>• Campo magnético</li> </ul> 4. Eletromagnetismo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo magnético de corrente elétrica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Condutor retilíneo;</li> <li>○ Espira circular;</li> <li>○ Solenóide</li> </ul> </li> <li>• Ação entre campo magnético e corrente elétrica;</li> <li>• Indução magnética:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Leis de Faraday e Lenz</li> </ul> </li> </ul> 5. Aplicações do Eletromagnetismo 6. Circuitos magnéticos		
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

## I.4 – ELETRÔNICA DIGITAL I

### Função: Planejamento e Controle na Manutenção

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS		
1. Identificar os principais sistemas de numeração.  2. Identificar a simbologia e função das portas lógicas básicas.  3. Avaliar as respostas das diversas portas lógicas.  4. Avaliar circuitos combinacionais aplicados em sistemas digitais.  5. Avaliar componentes utilizados em projetos de circuitos lógicos.  6. Projetar circuitos lógicos combinacionais básicos.		1. Aplicar métodos de cálculos de conversão entre sistemas de numeração.  2.1. Relacionar os diferentes tipos de portas e o seu funcionamento. 2.2. Utilizar tabelas de resposta de portas lógicas.  3.1. Montar e verificar o comportamento das portas lógicas. 3.2. Identificar as principais características técnicas dos circuitos integrados utilizando catálogos e manuais.  4.1. Elaborar expressões matemáticas de circuitos lógicos combinacionais. 4.2. Montar e verificar o funcionamento de circuitos lógicos combinacionais.  5. Identificar circuitos lógicos combinacionais.  6. Aplicar métodos de simplificação de circuitos combinacionais.			1. Sistemas de numeração: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binário;</li> <li>• Octal;</li> <li>• Decimal;</li> <li>• Hexadecimal</li> </ul> 2. Portas lógicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbologia;</li> <li>• Expressão lógica;</li> <li>• Tabela verdade;</li> <li>• Circuitos integrados básicos</li> </ul> 3. Circuitos lógicos combinacionais: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressão lógica;</li> <li>• Tabela verdade</li> </ul> 4. Simplificação de circuitos combinacionais: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álgebra de Boole;</li> <li>• Mapa de Veitch-Karnaugh</li> </ul>		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	60 horas-aula	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		50 horas-aula	

## I.5 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS

### Função: Instalação de Energia Elétrica

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
<p>1. Interpretar desenhos, projetos e esquemas de instalações elétricas.</p> <p>2. Interpretar tabelas, normas técnicas e legislação pertinente às instalações elétricas e de segurança.</p> <p>3. Avaliar as propriedades e aplicações dos materiais, acessórios e dispositivos de instalações elétricas.</p> <p>4. Projetar instalação elétrica residencial.</p>		<p>1.1. Aplicar normas técnicas, padrões e legislação pertinente às instalações elétricas.</p> <p>1.2. Desenhar esquemas de instalações elétricas.</p> <p>2.1. Utilizar manuais e catálogos de instalações elétricas.</p> <p>2.2. Adotar uma postura adequada ao ambiente laboratorial, demonstrando organização, asseio e responsabilidade.</p> <p>3.1. Executar <i>croquis</i> e esquemas de instalações elétricas.</p> <p>3.2. Dimensionar e especificar materiais e componentes de instalações elétricas.</p> <p>3.3. Identificar as características de materiais e componentes utilizados nas instalações elétricas.</p> <p>3.4. Dimensionar dispositivos de controle e segurança dos sistemas elétricos.</p> <p>3.5. Executar experimentos básicos de instalação e montagem elétrica.</p> <p>4. Aplicar dispositivos, ferramentas, instrumentos e equipamentos utilizados em instalações elétricas.</p>			<p>1. Noções de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica</p> <p>2. Normas técnicas e legislação pertinente (NBR 5410)</p> <p>3. Simbologia e convenções técnicas de instalações elétricas</p> <p>4. Diagramas unifilar, multifilar e funcional de componentes elétricos</p> <p>5. Tabelas e catálogos técnicos</p> <p>6. Regras de segurança, limpeza e organização dentro do ambiente laboratorial</p> <p>7. Condutores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Critérios de dimensionamento (máxima corrente e queda de tensão)</li> </ul> <p>8. Eletrodutos</p> <p>9. Dispositivos de proteção</p> <p>10. Aterramento elétrico</p> <p>11. Circuitos básicos utilizando componentes, ferramentas, instrumentos e equipamentos de instalações elétricas</p> <p>12. Noções básicas de instalações complementares residenciais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antena;</li> <li>• Telefonia</li> </ul> <p>13. Projetos de instalação elétrica residencial</p>	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>100 horas-aula</b>
		50		50		<b>100 horas-aula</b>

## I.6 – DESENHO TÉCNICO

### Função: Planejamento da Produção

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS		
<p>1. Correlacionar as técnicas de desenho e de representações gráficas com seus fundamentos matemáticos e geométricos, visando sua interpretação.</p> <p>2. Avaliar os recursos de <i>softwares</i> gráficos e suas aplicações no desenho técnico.</p>		<p>1.1. Utilizar técnicas específicas de desenho técnico.</p> <p>1.2. Elaborar desenho técnico.</p> <p>2.1. Selecionar recursos de <i>softwares</i> gráficos.</p> <p>2.2. Aplicar os comandos básicos de desenho assistido por computador (CAD).</p>			<p>1. Desenho Técnico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas padronizadas;</li> <li>• Instrumentos;</li> <li>• Caligrafia técnica;</li> <li>• Desenho geométrico, escalas, cotas;</li> <li>• Projeções ortogonais;</li> <li>• Perspectivas</li> </ul> <p>2. <i>Softwares</i> Gráficos (CAD):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comandos de <i>software</i> gráfico;</li> <li>• Criação e edição de desenhos em <i>software</i> gráfico</li> </ul> <p>3. Desenho de instalação elétrica residencial em <i>software</i> gráfico específico</p>		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	40 horas-aula	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		50 horas-aula	

## I.7 – MONTAGEM DE CIRCUITOS ELETROELETRÔNICOS

### Função: Desenvolvimento de Projetos

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS		
1. Interpretar normas técnicas.  2. Identificar a simbologia elétrica de componentes eletroeletrônicos.  3. Confeccionar circuitos de baixa complexidade aplicados à área, a partir de um esquema eletroeletrônico.		1. Aplicar normas técnicas e padrões.  2. Utilizar catálogos, manuais e tabelas.  3.1. Utilizar esquemas e croquis. 3.2. Utilizar <i>software</i> específico para confecção de <i>layout</i> de placa de circuito impresso. 3.3. Manusear adequadamente componentes e ferramentas. 3.4. Montar circuitos eletroeletrônicos aplicando a simbologia específica. 3.5. Realizar testes de funcionamento relatando em documentos as falhas. 3.6. Identificar e reparar placas de circuito impresso. 3.7. Elaborar relatórios técnicos.			1. Normas Técnicas e simbologia  2. Catálogos, manuais e tabelas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos e fontes de consulta</li> </ul> 3. Etapas de desenvolvimento do projeto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de material;</li> <li>• Levantamento de custos;</li> <li>• Cronograma de projetos;</li> <li>• <i>Layout</i>;</li> <li>• Técnicas de soldagem;</li> <li>• Montagem e confecção de placa de circuito impresso;</li> <li>• Montagem de circuito eletroeletrônico básico;</li> <li>• Medições e reparos em circuito eletroeletrônico básico</li> </ul>		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	40 horas-aula	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		50 horas-aula	

## MÓDULO II – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA

II.1 – CIRCUITOS ELÉTRICOS						
Função: Estudos e Projetos de Sistemas Industriais						
COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Analisar geradores e receptores. 2. Analisar os diversos métodos de resolução de circuitos elétricos. 3. Analisar dados e características dos circuitos em corrente alternada. 4. Interpretar circuitos em corrente contínua e alternada. 5. Analisar associação de componentes em montagem de circuitos em corrente alternada.		1. Aplicar os conceitos na resolução em circuitos com geradores e receptores. 2. Aplicar os diversos métodos de análise para resolução de circuitos em corrente contínua. 3.1. Executar cálculo com números complexos. 3.2. Executar testes e ensaios em circuitos em corrente alternada. 4. Aplicar componentes resistivos, indutivos e capacitivos em circuitos de corrente contínua e alternada. 5. Aplicar as associações de componentes RLC em corrente alternada verificando seus efeitos.			1. Geradores e receptores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equações:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Máxima transferência de potência;</li> <li>○ Características;</li> <li>○ Gráficos</li> </ul> </li> <li>• Associações de geradores:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Série;</li> <li>○ Paralelo;</li> <li>○ Iguais</li> </ul> </li> </ul> 2. Métodos de análise/ resolução de circuitos em Corrente Contínua: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kirchhoff;</li> <li>• Maxwell;</li> <li>• Superposição;</li> <li>• Teoremas de Thévenin e Norton</li> </ul> 3. Introdução a corrente alternada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operações básicas com números complexos;</li> <li>• Geração de corrente alternada;</li> <li>• Defasagem de ondas;</li> <li>• Frequência;</li> <li>• Período;</li> <li>• Ângulo de fase;</li> <li>• Amplitude;</li> <li>• Equações características dos sinais em corrente alternada</li> </ul> 4. Análise do comportamento dos resistores, capacitores e indutores em corrente contínua e alternada 5. Circuitos de corrente alternada (RL, RC e RLC em série e em paralelo): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito ressonante;</li> <li>• Potências e fator de potência em corrente alternada</li> </ul>	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>100 horas-aula</b>
		50		50		<b>100 horas-aula</b>

## II.2 – ELETRÔNICA DIGITAL II

### Função: Planejamento e Controle na Manutenção

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS		
1. Avaliar circuitos aritméticos.  2. Analisar circuitos com codificadores e decodificadores binários.  3. Analisar circuitos multiplex e demultiplex.  4. Interpretar circuitos lógicos sequenciais básicos.  5. Analisar circuitos lógicos.		1. Montar e testar circuitos aritméticos.  2.1. Identificar sistemas de códigos binários. 2.2. Aplicar técnicas para montagem de circuitos codificadores e decodificadores.  3. Montar circuitos Mux e Demux.  4.1. Identificar circuitos lógicos sequenciais. 4.2. Aplicar técnicas para montagem de circuitos com Flip-Flop's, contadores e registradores.  5. Montar circuitos lógicos.			1. Circuitos aritméticos  2. Codificadores (decimal para BCD) e decodificadores (BCD 8421 para 7 segmentos)  3. Mux e Demux  4. Lógica Sequencial: • Flip-Flop's (RS, JK); • Contadores; • Registradores  5. Circuitos digitais de baixa complexidade: • Montagens		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

## II.3 – ELETRÔNICA ANALÓGICA II

### Função: Manutenção dos Sistemas Industriais

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES		BASES TECNOLÓGICAS			
1. Identificar características técnicas do diodo zener. 2. Analisar o funcionamento dos circuitos reguladores de tensão. 3. Identificar características técnicas do transistor bipolar.		1.1. Relacionar as diversas características do diodo zener. 1.2. Aplicar especificações técnicas e recomendações dos fabricantes de componentes semicondutores. 1.3. Realizar experimentos com Diodo Zener e elaborar relatórios técnico.  2.1. Identificar os componentes básicos utilizados nos circuitos reguladores de tensão. 2.2. Realizar experimentos com circuitos reguladores de tensão e elaborar relatórios técnico.  3.1. Relacionar as diversas características do transistor bipolar. 3.2. Realizar experimentos com transistor bipolar e elaborar relatórios técnico.		1. Diodo Zener 2. Circuitos reguladores de tensão: • Zener; • Circuito Integrado 3. Transistores bipolares: • Estrutura, simbologia, polarização em emissor comum; • Transistor como chave: o Interface de acionamento CC; o CA com transistor e relé			
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

## II.4 – MÁQUINAS ELÉTRICAS I

### Função: Manutenção de Sistema de Energia e de Redes de Comunicação

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS		
1. Identificar e analisar as propriedades, características e tipos de máquinas de corrente contínua.  2. Avaliar e compreender o princípio de funcionamento e aplicações de máquinas de corrente contínua.  3. Desenvolver ensaios, respeitando as características e limitações técnicas de máquinas de corrente contínua.			1. Selecionar o tipo de máquina de corrente contínua de acordo com a aplicação.  2. Aplicar conceitos e técnicas de instalação e montagem de sistemas com máquinas de corrente contínua.  3. Executar testes e ensaios em máquinas de corrente contínua.			1. Máquinas de Corrente Contínua: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípio de funcionamento de motores e geradores de corrente contínua;</li> <li>• Tipos de motores e geradores;</li> <li>• Características construtivas de motores e geradores;</li> <li>• Circuitos equivalentes, ensaios e normas técnicas</li> </ul>		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 horas-aula</b>		<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>		

## II.5 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

### Função: Projeto e Instalações Elétricas

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Interpretar desenhos, projetos e esquemas de instalações elétricas prediais e redes de comunicação. 2. Interpretar padrões, normas técnicas e legislação pertinente às instalações elétricas prediais. 3. Projetar instalações elétricas prediais.		1. Desenhar esquemas de redes, linhas elétricas e instalações elétricas prediais. 2. Dimensionar e especificar materiais, linhas elétricas e instalações elétricas prediais. 3.1. Propor soluções em luminotécnica. 3.2. Aplicar normas técnicas, padrões e legislação pertinentes a instalações elétricas prediais. 3.3. Utilizar manuais e catálogos técnicos de dispositivos, componentes e acessórios em instalações elétricas prediais. 3.4. Executar serviços de instalação e montagem em instalações elétricas prediais e redes de comunicação.			1. Instalações Elétricas prediais, especificações e dimensionamento de circuitos de força, proteção e sistemas de aterramento 2. Critérios da máxima corrente e queda de tensão 3. Luminotécnica: • Normas técnicas (NBR 5413); • Iluminação incandescente e fluorescente; • Método dos lumens 4. Prumada elétrica e padrão de entrada 5. Redes de Comunicação: • Telefonia; • TV; • Dados 6. Projeto de Instalação Elétrica Predial 7. <i>Softwares</i> específicos para instalações elétricas prediais	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>100 horas-aula</b>
		50		50		<b>100 horas-aula</b>

## II.6 – INGLÊS INSTRUMENTAL

### Função: Montagem de argumentos e elaboração de textos

Competências		Habilidades		Bases Tecnológicas		
<p>1. Identificar a importância da língua inglesa em processos de comunicação aplicados à eletrônica.</p> <p>2. Interpretar documentos, manuais e textos técnicos e científicos em língua inglesa.</p> <p>3. Contextualizar informações necessárias para elaboração de textos técnicos em língua inglesa.</p>		<p>1.1. Distinguir as estruturas gramaticais básicas em textos de língua inglesa voltados à eletrônica.</p> <p>1.2. Utilizar dados linguísticos da língua inglesa aplicados na Leitura Instrumental.</p> <p>2. Utilizar a língua inglesa na leitura de textos específicos da área de Eletrônica.</p> <p>3.1. Selecionar informações da área de Eletrotécnica em diversas mídias.</p> <p>3.2. Utilizar dicionários, glossários e listas técnicas em diversas mídias.</p> <p>3.3. Traduzir informações essenciais de um <i>databook</i>, <i>datasheet</i>, manual e ficha técnica para a língua materna.</p>		<p>1. Técnicas de leitura e compreensão de textos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Skimming</i>;</li> <li>• <i>Scanning</i>;</li> <li>• Seletividade</li> </ul> <p>2. Facilitadores de leitura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prediction</i>;</li> <li>• <i>Cognates</i>;</li> <li>• <i>Repeated words</i>;</li> <li>• <i>Typographical evidences</i>;</li> <li>• <i>Use of dictionary</i></li> </ul> <p>3. Fundamentos da leitura aplicada a textos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocabulário técnico e expressões específicas de Eletrotécnica;</li> <li>• Terminologia internacional, padrões e normas;</li> <li>• Referência contextual</li> </ul> <p>4. Fundamentos do gênero textual aplicado aos exemplares da área de eletrônica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos de formação de palavras (sufixos e prefixos);</li> <li>• Grupos nominais;</li> <li>• Voz passiva, tempos verbais</li> </ul> <p>5. Utilização otimizada de dicionários em geral como fontes de pesquisa</p>		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 horas-aula</b>
		50		00		<b>50 horas-aula</b>

## II.7 – COMANDOS ELÉTRICOS

### Função: Instalação de Energia Elétrica e de Redes de Comunicação

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS		
1. Interpretar as normas técnicas referentes a comandos elétricos. 2. Distinguir os dispositivos de comandos em conformidade com os aspectos físicos. 3. Interpretar esquemas e diagramas de comandos elétricos. 4. Desenvolver diagramas de comandos elétricos. 5. Executar montagens de comandos elétricos.		1. Aplicar norma técnica pertinente a comandos elétricos. 2. Especificar e relacionar os dispositivos de comandos elétricos. 3.1. Identificar simbologia de dispositivos de comandos elétricos. 3.2. Desenhar esquemas e diagramas de comandos elétricos. 4.1. Aplicar conceitos e técnicas na elaboração dos diagramas de comandos elétricos. 4.2. Simular com <i>software</i> específico. 5.1. Montar comandos elétricos. 5.2. Elaborar procedimentos de testes de dispositivos de comando e proteção.			1. Comandos Elétricos: • Introdução Comandos Elétricos conforme norma ABNT 2. Dispositivos de Comandos Elétricos: • Dispositivos de manobra: ○ Botões; ○ Botoeiras; ○ Chaves seccionadoras; ○ Fim de cursos • Dispositivos de Acionamento: ○ Contatores; ○ Relés • Dispositivos de Proteção: ○ Fusíveis <i>Diazed</i> e NH; ○ Disjuntor Motor; ○ Relé de Sobrecarga; ○ Relé Falta de fase 3. Diagramas de Comandos: • Simbologia; • Terminologia 4. Tipos de Partida de Máquinas Elétricas: • Comando de uma Chave de Partida Direta; • Comando de uma Chave de Partida Direta com Sequencial; • Comando de uma Chave de Partida Direta com Reversão; • Comando de uma Chave de Partida Estrela-Triângulo; • Comando de uma Chave de Partida com Autotransformador 5. <i>Software</i> específico para comandos elétricos		
Carga Horária	Teórica	00	Prática	40	Total	40 horas-aula	Divisão de Turmas
		00		50		50 horas-aula	

## II.8 – DESENHO INFORMATIZADO

### Função: Projeto e Instalações Elétricas

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar as simbologias segundo Normas específicas.  2. Avaliar os recursos de <i>softwares</i> gráficos e suas aplicações nos desenhos de esquemas elétricos.			1. Aplicar as simbologias segundo Normas Técnicas em desenhos e esquemas elétricos, objetivando a criação de uma biblioteca de símbolos.  2.1. Selecionar recursos de <i>softwares</i> gráficos. 2.2. Aplicar os comandos dos <i>softwares</i> gráficos.			1. Desenhos de simbologias elétricas segundo Norma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN;</li> <li>• ANSI;</li> <li>• IEC;</li> <li>• ABNT</li> </ul> 2. <i>Softwares</i> gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos eletroeletrônicos;</li> <li>• Comandos elétricos;</li> <li>• Instalações elétricas prediais (padrão de entrada e prumada elétrica)</li> </ul>	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>40 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

## MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio: AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

III.1 – SISTEMAS TRIFÁSICOS							
Função: Estudos e Projetos de Sistemas Industriais							
COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Analisar sistemas trifásicos. 2. Analisar as potências em sistemas trifásicos.			1. Aplicar métodos de análise para resolução de circuitos trifásicos.  2.1. Aplicar métodos de análise para resolução das potências em sistemas trifásicos. 2.2. Utilizar instrumentos de medição em sistemas trifásicos.			1. Sistemas trifásicos simétricos e equilibrados com carga equilibrada: • Ligações em estrela; • Ligações em triângulo  2. Potência em sistemas trifásicos: • Equação geral; • Medidas de potência  3. Sistemas trifásicos simétricos e equilibrados com carga desequilibrada: • Carga em estrela com centro estrela aterrado por meio de impedância; • Carga em estrela com centro estrela isolado	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

### III.2 – ELETRÔNICA INDUSTRIAL

#### Função: Projetos de Sistemas Industriais

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Analisar o funcionamento dos circuitos com SCR. 2. Analisar o funcionamento dos circuitos com TRIAC. 3. Distinguir os circuitos retificadores de potência.			1.1. Projetar circuitos com SCR. 1.2. Montar e efetuar testes em circuitos com SCR. 2.1. Projetar circuitos com TRIAC. 2.2. Montar e realizar testes em circuitos com TRIAC. 3. Desenvolver projetos de circuitos retificadores de potência.			1. SCR: • Funcionamento, curva característica, circuitos de disparo e circuitos de aplicação 2. TRIAC: • Funcionamento, curva característica, circuitos de disparo e circuitos de aplicação 3. Circuitos retificadores de potência: • Retificação não-controlada, semi-controlada e controlada	
Carga Horária	Teórica	00	Prática	60	Total	60 horas-aula	
		00		50		50 horas-aula	
						Divisão de Turmas	

### III.3 – MÁQUINAS ELÉTRICAS II

#### Função: Manutenção de Sistema de Energia e de Redes de Comunicação

COMPETÊNCIAS			HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Analisar as propriedades, características e tipos de transformadores e geradores síncronos.  2. Avaliar o princípio de funcionamento e aplicações de transformadores e dos geradores síncronos.  3. Desenvolver ensaios em transformadores e geradores síncronos.			1. Selecionar o tipo de transformador e de gerador síncrono de acordo com a aplicação.  2. Aplicar conceitos e técnicas de instalação e montagem de sistemas com transformadores e geradores síncronos.  3. Executar ensaios em transformadores e geradores síncronos, respeitando as características e limitações técnicas.			1. Transformadores: • Princípio de funcionamento: ○ em vazio; ○ em carga; ○ relações de transformação; ○ perdas • Tipos e aplicações de: ○ Potência; ○ Corrente; ○ Potencial; ○ Isolação • Características construtivas; • Circuitos equivalentes, ensaios e normas técnicas  2. Autotransformador: • Funcionamento e comparação com o transformador  3. Gerador síncrono: • Princípio de funcionamento; • Tipos e aplicações; • Características construtivas; • Circuito equivalente ensaios e normas técnicas	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

### III.4 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS

#### Função: Projeto e Instalações Elétricas

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Distinguir lâmpadas de uso industrial. 2. Avaliar os diversos dispositivos de proteção e sua atuação. 3. Dimensionar sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. 4. Avaliar métodos de correção de fator de potência. 5. Projetar instalações elétricas industriais.		1. Selecionar e especificar tipos de lâmpadas e suas aplicabilidades. 2. Comparar as proteções utilizando os gráficos e características técnicas. 3.1. Especificar sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. 3.2. Interpretar padrões, normas técnicas e legislação pertinente a sistema de proteção contra descargas atmosféricas. 4. Identificar e aplicar técnicas para correção de fator de potência. 5. Aplicar técnicas de execução de projetos para instalações elétricas industriais.			1. Características, funcionamento e aplicação das lâmpadas: • Vapor de mercúrio; • Luz Mista; • Vapor de sódio (alta e baixa pressão) 2. Dimensionamento do quadro de controle e comandos de motores (CCM): • Fusíveis; • Disjuntores; • Reles; • Contatores 3. Seletividade entre dispositivos de proteção: • Fusíveis; • Disjuntores; • Disjuntor e fusível 4. Dimensionamento e especificação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas 5. Correção do fator de Potência 6. Cabines 7. Projeto de uma Instalação Industrial	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>100 horas-aula</b>
		50		50		<b>100 horas-aula</b>

### III.5 – CONTROLE E AUTOMAÇÃO I

#### Função: Projeto de Comandos Elétricos

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Definir padrões de parametrização de <i>softstarter</i> e inversor de frequência. 2. Distinguir os tipos de sensores e atuadores. 3. Projetar circuitos de comandos elétricos.		1. Identificar condições de funcionamento e parametrizar <i>softstarter</i> e inversor de frequência. 2. Montar, testar e instalar os principais tipos de sensores, atuadores e sinalização. 3. Executar projetos de comandos elétricos.			1. <i>Softstarter</i> e inversores de frequência 2. Funcionamento e parametrização 3. Sensores e Atuadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível;</li> <li>• Pressão;</li> <li>• Temperatura;</li> <li>• Velocidade;</li> <li>• Vazão;</li> <li>• Ópticos;</li> <li>• Sinalização</li> </ul> 4. Projetos de circuitos de comandos elétricos	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>100 horas-aula</b>
		50		50		<b>100 horas-aula</b>

### III.6 – SEGURANÇA DO TRABALHO

#### Função: Controle Ambiental e Segurança Industrial

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES		BASES TECNOLÓGICAS			
<p>1. Distinguir as principais causas de acidentes de trabalho e métodos de prevenção.</p> <p>2. Analisar os riscos de doenças ocupacionais e classificar as doenças e acidentes relacionados ao trabalho.</p> <p>3. Interpretar legislação e as normas técnicas referentes ao processo, ao produto de saúde, segurança no trabalho, qualidade e ambientais.</p> <p>4. Analisar os principais conceitos e métodos relativos à proteção e prevenção contra incêndios.</p>		<p>1.1. Relacionar as normas de segurança a fim de prevenir os acidentes no trabalho.</p> <p>1.2. Relacionar os códigos e símbolos utilizados em saúde e segurança no trabalho.</p> <p>1.3. Listar as medidas de proteção/ prevenção a serem adotadas pelos profissionais.</p> <p>1.4. Identificar graus, causas e prevenção de fadiga no trabalho.</p> <p>1.5. Executar procedimentos de prevenção de acidentes.</p> <p>1.6. Identificar os princípios ergonômicos nos ambientes de trabalho.</p> <p>1.7. Relacionar os princípios ergonômicos a serem utilizados durante a realização do trabalho.</p> <p>1.8. Identificar e utilizar os principais EPI e EPC.</p> <p>2.1. Relacionar os direitos dos trabalhadores frente aos acidentes de trabalho.</p> <p>2.2. Identificar situações de riscos ocupacionais.</p> <p>2.3. Relacionar os acidentes e as doenças ocupacionais que mais ocorrem no trabalho.</p> <p>3.1. Envolver-se na melhoria contínua da qualidade, produtividade, na introdução de novas tecnologias e no intercâmbio com outros setores, referente à segurança no trabalho.</p> <p>3.2. Estabelecer e seguir critérios de produtividade e qualidade.</p> <p>3.3. Aplicar as normas técnicas de proteção a serviços de alta periculosidade.</p> <p>4. Aplicar procedimentos de segurança e roteiros de execução no caso de incêndios.</p>		<p>1. Saúde e segurança no trabalho</p> <p>2. Acidentes do Trabalho</p> <p>3. Métodos de Prevenção contra acidentes no trabalho</p> <p>4. Ergonomia</p> <p>5. Legislação trabalhista frente aos acidentes de trabalho:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preenchimento da CAT</li> </ul> <p>6. Doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riscos ocupacionais;</li> <li>• Ruídos;</li> <li>• Fadiga</li> </ul> <p>7. Códigos e símbolos específicos de SST – Saúde e Segurança no Trabalho</p> <p>8. Equipamentos de proteção individual (EPI) e de proteção coletiva (EPC)</p> <p>9. CIPA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organização;</li> <li>• Funcionamento;</li> <li>• Legislação</li> </ul> <p>10. Prevenção e proteção contra incêndios</p> <p>11. Riscos ambientais com agentes físicos, químicos e biológicos</p>			
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 horas-aula</b>	
		50		00		<b>50 horas-aula</b>	

### III.7 – PLANEJAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) EM ELETROTÉCNICA

#### Função: Estudo e Planejamento

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES			BASES TECNOLÓGICAS	
1. Avaliar demandas e situações-problema no âmbito da área profissional.  2. Propor soluções parametrizadas por viabilidade técnica e econômica aos problemas identificados.  3. Correlacionar a formação técnica às demandas do setor produtivo.  4. Identificar fontes de pesquisa sobre o objeto em estudo.  5. Elaborar instrumentos de pesquisa para desenvolvimento de projetos.  6. Constituir amostras para pesquisas técnicas e científicas, de forma criteriosa e explicitada.  7. Analisar dados e informações obtidas de pesquisas empíricas e bibliográficas.		1. Identificar demandas e situações-problema no âmbito da área profissional.  2. Selecionar informações e dados de pesquisa relevantes para o desenvolvimento de estudos e projetos.  3. Consultar Legislação, Normas e Regulamentos relativos ao projeto.  4. Classificar fontes de pesquisa segundo critérios relativos ao acesso, desembolso financeiro, prazo e relevância para o projeto.  5. Aplicar instrumentos de pesquisa de campo.  6. Registrar as etapas do trabalho.  7. Organizar os dados obtidos na forma de planilhas, gráficos e esquemas.  8. Realizar o fichamento de obras técnicas e científicas.			1. Estudo do cenário da área profissional: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características do setor (macro e micro regiões);</li> <li>• Avanços tecnológicos;</li> <li>• Ciclo de Vida do setor;</li> <li>• Demandas e tendências futuras da área profissional;</li> <li>• Identificação de lacunas (demandas não atendidas plenamente) e de situações-problema do setor</li> </ul> 2. Identificação e definição de temas para o TCC: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise das propostas de temas segundo os critérios:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pertinência;</li> <li>○ Relevância;</li> <li>○ Viabilidade</li> </ul> </li> </ul> 3. Definição do cronograma de trabalho  4. Técnicas de pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentação Indireta (pesquisa documental e pesquisa bibliográfica);</li> <li>• Técnicas de fichamento de obras técnicas e científicas;</li> <li>• Documentação Direta (pesquisa de campo, de laboratório, observação, entrevista e questionário);</li> <li>• Técnicas de estruturação de instrumentos de pesquisa de campo (questionários, entrevistas, formulários etc.)</li> </ul> 5. Problematização  6. Construção de hipóteses  7. Objetivos: geral e específicos (Para quê? e Para quem?)  8. Justificativa (Por quê?)	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 horas-aula</b>
		50		00		<b>50 horas-aula</b>

### III.8 – LINGUAGEM, TRABALHO E TECNOLOGIA

#### Função: Montagem de argumentos e elaboração de textos

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES		BASES TECNOLÓGICAS			
<p>1. Analisar textos técnicos/comerciais da área de Eletroeletrônica, por meio de indicadores linguísticos e de indicadores extralinguísticos.</p> <p>2. Desenvolver textos técnicos aplicados à área de Eletrotécnica de acordo com normas e convenções específicas.</p> <p>3. Pesquisar e analisar informações da área de Eletrotécnica em diversas fontes convencionais e eletrônicas.</p> <p>4. Definir procedimentos linguísticos que levem à qualidade nas atividades relacionadas com o público consumidor.</p>		<p>1. Utilizar recursos linguísticos de coerência e de coesão, visando atingir objetivos da comunicação comercial relativos à área de Eletrotécnica.</p> <p>2.1. Utilizar instrumentos da leitura e da redação técnica, direcionadas à área de Eletrotécnica.</p> <p>2.2. Identificar e aplicar elementos de coerência e de coesão em artigos e em documentação técnico-administrativa relacionados à área de Eletrotécnica.</p> <p>2.3. Aplicar modelos de correspondência comercial aplicado à área de Eletrotécnica.</p> <p>3.1. Selecionar e utilizar fontes de pesquisa convencionais e eletrônicas.</p> <p>3.2. Aplicar conhecimentos e regras linguísticas na execução de pesquisas específicas da área de Eletrotécnica.</p> <p>4.1. Comunicar-se com diferentes públicos.</p> <p>4.2. Utilizar critérios que possibilitem o exercício da criatividade e constante atualização da área.</p> <p>4.3. Utilizar a língua portuguesa como linguagem geradora de significações, que permita produzir textos a partir de diferentes idéias, relações e necessidades profissionais.</p>		<p>1. Estudos de textos técnicos/ comerciais aplicados à área de Eletrotécnica, através de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores linguísticos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vocabulário;</li> <li>○ Morfologia;</li> <li>○ Sintaxe;</li> <li>○ Semântica;</li> <li>○ Grafia;</li> <li>○ Pontuação;</li> <li>○ Acentuação etc</li> </ul> </li> <li>• Indicadores extralinguísticos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Efeito de sentido e contextos sócio-culturais;</li> <li>○ Modelos preestabelecidos de produção de texto</li> </ul> </li> </ul> <p>2. Conceitos de coerência e de coesão aplicadas à análise e a produção de textos técnicos específicos da área de Eletrotécnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofícios;</li> <li>• Memorandos;</li> <li>• Comunicados;</li> <li>• Cartas;</li> <li>• Avisos;</li> <li>• Declarações;</li> <li>• Recibos;</li> <li>• Carta-currículo;</li> <li>• <i>Curriculum vitae</i>;</li> <li>• Relatório técnico;</li> <li>• Contrato;</li> <li>• Memorial descritivo;</li> <li>• Memorial de critérios;</li> <li>• Técnicas de redação</li> </ul> <p>3. Parâmetros de níveis de formalidade e de adequação de textos a diversas circunstâncias de comunicação</p> <p>4. Princípios de terminologia aplicados à área de Eletrotécnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glossário com nomes e origens dos termos utilizados na área de Eletrotécnica;</li> <li>• Apresentação de trabalhos de pesquisas;</li> <li>• Orientações e normas linguísticas para a elaboração do trabalho para conclusão de curso</li> </ul>			
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 horas-aula</b>	
		50		00		<b>50 horas-aula</b>	

## MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

IV.1 – GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA						
Função: Estudos e Projetos de Instalações de Energia Elétrica e Redes de Comunicação						
COMPETÊNCIAS			HABILIDADES		BASES TECNOLÓGICAS	
1. Identificar processos de geração de energia elétrica.  2. Correlacionar componentes, acessórios, equipamentos e sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.  3. Analisar as necessidades técnicas de manobras para energizar e desenergizar.  4. Interpretar a legislação e as normas técnicas referentes à distribuição de energia.  5. Avaliar impacto ambiental quando da implantação de sistemas elétricos.  6. Analisar e simular redes elétricas e sistemas de controle.  7. Analisar o funcionamento de uma subestação.			1. Operar dispositivos para transmissão e distribuição de energia elétrica.  2. Identificar e executar ligações e interligações de sistemas de energia elétrica.  3. Executar serviços de manobra para energizar e desenergizar subestações e redes.  4. Aplicar as normas de segurança na qualidade dos processos de distribuição de energia.  5. Aplicar legislação pertinente ao meio ambiente na implantação de sistemas elétricos.  6.1. Relacionar diferenças conceituais entre redes aéreas e subterrâneas. 6.2. Especificar tipos de materiais para redes aéreas e subterrâneas. 6.3. Identificar normas regulamentadoras para redes de distribuição.  7.1. Identificar características básicas para uma subestação convencional e uma subestação móvel. 7.2. Relacionar aplicações de uma subestação móvel.		1. Sistema Elétrico de Potência: • Introdução  2. Geração de Energia Elétrica: • Fontes de energia: ○ Eólica; ○ Solar; ○ Marés; ○ Co-geração • Tipos de usinas: ○ Hidroelétrica; ○ Termoelétrica; ○ Nuclear (aspectos construtivos e funcionamento)  3. Linhas de transmissão: • Aspectos construtivos; • Parâmetros de uma Linha  4. Subestações: • Aspectos construtivos; • Funcionamento  5. Subestações móveis: • Aspectos construtivos; • Funcionamento  6. Manobras em circuitos de potência: • Energização; • Desenergização  7. Simuladores de controle de usinas  8. Redes de Distribuição: • Introdução; • Redes aéreas e subterrâneas: ○ Análise comparativa (cabos, proteção, etc)	
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>100 horas-aula</b>
		50		50		<b>100 horas-aula</b>

## IV.2 – CONTROLE E AUTOMAÇÃO II

### Função: Instalação de Sistemas Industriais

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES		BASES TECNOLÓGICAS		
1. Interpretar circuitos eletropneumáticos.  2. Avaliar circuitos eletropneumáticos para manutenções preventivas e corretivas em sistemas de automação.  3. Avaliar o funcionamento dos controladores lógicos programáveis.  4. Avaliar os recursos dos <i>softwares</i> supervisórios.		1. Realizar montagens de circuitos eletropneumáticos.  2.1. Verificar o desempenho dos sistemas automatizados. 2.2. Desenhar esquemas de comandos eletropneumáticos utilizando <i>software fluidsim</i> . 2.3. Simular o funcionamento de todos os circuitos desenhados utilizando <i>software fluidsim</i> .  3.1. Executar programação de controladores lógicos. 3.2. Testar circuitos eletropneumáticos controlados por CLP.  4.1. Identificar sistemas supervisórios de automação. 4.2. Aplicar os recursos dos <i>softwares</i> supervisórios de maneira otimizada. 4.3. Simular circuitos com <i>software</i> supervisório.		1. Eletropneumática: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbologia e circuitos;</li> <li>• <i>Softwares</i> supervisórios</li> </ul> 2. Controlador Lógico Programável: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura e funcionamento;</li> <li>• Desenvolvimento dos recursos e ferramentas;</li> <li>• Programação em <i>Ladder</i>;</li> <li>• Aplicações;</li> <li>• <i>Softwares</i> supervisórios</li> </ul>		
Carga Horária	Teórica	40	Prática	60	Total	100 horas-aula
		50		50		100 horas-aula

### IV.3 – MÁQUINAS ELÉTRICAS III

#### Função: Manutenção de Sistema de Energia e de Redes de Comunicação

Competências		Habilidades			Bases Tecnológicas		
1. Avaliar as propriedades e características de máquinas de corrente alternada. 2. Dimensionar motores de corrente alternada.		1.1. Identificar as diferenças entre motor síncrono e motor de indução assíncrono. 1.2. Instalar e montar sistemas com motores de corrente alternada. 2. Selecionar tipos de motores de corrente alternada.			1. Motores de corrente alternada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assíncronos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funcionamento;</li> <li>○ Detalhes construtivos;</li> <li>○ Aplicações;</li> <li>○ Tipos;</li> <li>○ Circuitos equivalentes;</li> <li>○ Ensaios;</li> <li>○ Normas técnicas</li> </ul> </li> <li>• Síncronos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funcionamento;</li> <li>○ Detalhes construtivos;</li> <li>○ Aplicações;</li> <li>○ Tipos;</li> <li>○ Circuitos equivalentes;</li> <li>○ Ensaios;</li> <li>○ Normas técnicas</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

## IV.4 – CONSERVAÇÃO E QUALIDADE DE ENERGIA

### Função: Manutenção de Sistemas Industriais

Competências	Habilidades	Bases Tecnológicas					
<p>1. Interpretar a legislação e as normas técnicas referentes ao fornecimento, a qualidade, eficiência de energia e os impactos no meio ambiente.</p> <p>2. Analisar circuitos elétricos visando à conservação e a qualidade da energia.</p> <p>3. Coordenar as atividades de gerenciamento e conservação de energia.</p> <p>4. Elaborar planos de uso racional e conservação de energia.</p>	<p>1. Aplicar as normas técnicas referentes ao fornecimento e tarifação de energia.</p> <p>2.1. Efetuar medidas de consumo e fatores de qualidade de energia.</p> <p>2.2. Identificar os fatores que produzem distúrbios de energia.</p> <p>3. Aplicar a legislação pertinente à proteção do meio ambiente e conservação de energia.</p> <p>4.1. Selecionar equipamentos com base no uso racional e na qualidade da energia.</p> <p>4.2. Propor soluções para diminuição dos distúrbios de energia.</p>	<p>1. Eficiência energética:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de consumo;</li> <li>• Tarifação;</li> <li>• Analisador e medidor de energia</li> </ul> <p>2. Distúrbios de energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Variações da tensão;</li> <li>○ Ruídos elétricos;</li> <li>○ Surtos de picos de tensão;</li> <li>○ Flutuações;</li> <li>○ Distorção harmônica de tensão;</li> <li>○ <i>Black out</i>;</li> <li>○ Micro cortes;</li> <li>○ Correntes de fuga;</li> <li>○ Redes desbalanceadas;</li> <li>○ Perda do neutro</li> </ul> </li> <li>• Influência na qualidade do sistema energético</li> </ul> <p>3. Conservação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso racional;</li> <li>• Técnicas</li> </ul> <p>4. Legislação ANEEL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução 456 (tipos de fornecimento);</li> <li>• Resolução 555</li> </ul>					
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>40 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

## IV.5 – TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO

### Função: Manutenção de Sistemas Industriais

Competências		Habilidades			Bases Tecnológicas		
1. Analisar as técnicas de manutenção, avaliando o impacto ambiental.  2. Analisar as atividades de gerenciamento da manutenção.	1.1. Aplicar a legislação e as normas técnicas referentes à manutenção, à saúde e à segurança no trabalho, à qualidade e ao meio ambiente. 1.2. Aplicar normas de planejamento aplicadas à manutenção.  2. Elaborar, supervisionar e executar projetos de manutenção.	1. Histórico e evolução da manutenção 2. Tipos de Manutenção 3. Planejamento estratégico da manutenção 4. Gerenciamento de contratos e terceirização da manutenção 5. Manutenção centrada na confiabilidade 6. Manutenção produtiva total 7. Gestão da Manutenção					
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

## IV.6 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS DE ELETRICIDADE

### Função: Controle Ambiental e Segurança Industrial

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Interpretar os métodos de segurança com eletricidade.</p> <p>2. Analisar os tipos de riscos nas instalações elétricas, identificando as medidas de controle do risco elétrico na desenergização, energização, e aterramento.</p> <p>3. Distinguir as prioridades em relação aos aspectos e impactos de segurança no trabalho com eletricidade.</p> <p>4. Interpretar a regulamentação do MTE.</p> <p>5. Analisar os acidentes de origem elétrica.</p> <p>6. Identificar prioridades para o socorro básico de emergência.</p>	<p>1.1. Aplicar os conceitos básicos de eletricidade.</p> <p>1.2. Aplicar os métodos de segurança em sistemas de geração, transmissão, e de distribuição de energia elétrica.</p> <p>2.1. Identificar nas instalações elétricas os riscos do choque elétrico, queimaduras e campos eletromagnéticos.</p> <p>2.2. Elaborar e aplicar medidas de controle do risco elétrico na desenergização e energização, e aterramento.</p> <p>2.3. Aplicar as normas técnicas brasileiras da ABNT – NBR-5410, NBR-5419, NBR-14039.</p> <p>2.4. Executar as rotinas de trabalho e procedimentos.</p> <p>2.5. Identificar e especificar a documentação de instalações elétricas.</p> <p>3.1. Identificar e aplicar medidas de segurança no trabalho.</p> <p>3.2. Aplicar metodologias de análise de risco.</p> <p>3.3. Identificar os riscos adicionais.</p> <p>3.4. Especificar e relacionar os EPC em conformidades técnicas.</p> <p>3.5. Identificar e utilizar os EPI, em conformidade com os aspectos físicos.</p> <p>4. Aplicar a legislação vigente e pertinente do MTE.</p> <p>5.1. Utilizar as normas de segurança a fim de prevenir acidentes de origem elétrica.</p> <p>5.2. Identificar causas do acidente de origem elétrica.</p> <p>5.3. Relacionar procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados, conforme responsabilidades.</p> <p>5.4. Aplicar as técnicas básicas de proteção e combate a incêndios.</p>	<p>1. Segurança com Eletricidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução a Segurança com Eletricidade;</li> <li>• Riscos em Instalações e Serviço com Eletricidade;</li> <li>• Medidas de Controle do Risco Elétrico;</li> <li>• Normas Técnicas Brasileiras NBR da ABNT;</li> <li>• Rotinas de Trabalho – Procedimentos;</li> <li>• Documentação de Instalações Elétricas</li> </ul> <p>2. Segurança no trabalho:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de Análise de Risco;</li> <li>• Riscos Adicionais;</li> <li>• Regulamentação do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE;</li> <li>• Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC;</li> <li>• Equipamentos de Proteção Individual – EPI;</li> <li>• Acidentes de Origem Elétrica;</li> <li>• Responsabilidades;</li> <li>• Proteção e Combate a Incêndios</li> </ul> <p>3. Primeiros socorros</p>

		<p>6.1. Relacionar os procedimentos a serem executados nas situações de primeiros socorros.</p> <p>6.2. Identificar sinais e sintomas que caracterizam situações de primeiros socorros.</p> <p>6.3. Selecionar sequência de cuidados prioritários para o atendimento em primeiros socorros.</p>				
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 horas-aula</b>
		50		00		<b>50 horas-aula</b>

## IV.7 – DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) EM ELETROTÉCNICA

### Função: Desenvolvimento e gerenciamento de projetos

Competências		Habilidades			Bases Tecnológicas		
1. Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar.  2. Definir fases de execução de projetos com base na natureza e na complexidade das atividades.  3. Correlacionar recursos necessários e planos de produção.  4. Identificar fontes de recursos necessários para o desenvolvimento de projetos.  5. Analisar e acompanhar o desenvolvimento do cronograma físico-financeiro.  6. Avaliar de forma quantitativa e qualitativa o desenvolvimento de projetos.  7. Analisar metodologias de gestão da qualidade no contexto profissional.		1. Consultar catálogos e manuais de fabricantes e de fornecedores de serviços técnicos.  2. Classificar os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto.  3. Utilizar de modo racional os recursos destinados ao projeto.  4. Redigir relatórios sobre o desenvolvimento do projeto.  5. Construir gráficos, planilhas, cronogramas e fluxogramas.  6. Comunicar idéias de forma clara e objetiva por meio de textos e explicações orais.  7. Organizar as informações, os textos e os dados, conforme formatação definida.			1. Referencial teórico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa e compilação de dados;</li> <li>• Produções científicas etc</li> </ul> 2. Construção de conceitos relativos ao tema do trabalho: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definições;</li> <li>• Terminologia;</li> <li>• Simbologia etc</li> </ul> 3. Definição dos procedimentos metodológicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronograma de atividades;</li> <li>• Fluxograma do processo</li> </ul> 4. Dimensionamento dos recursos necessários  5. Identificação das fontes de recursos  6. Elaboração dos dados de pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleção;</li> <li>• Codificação;</li> <li>• Tabulação</li> </ul> 7. Análise dos dados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretação;</li> <li>• Explicação;</li> <li>• Especificação</li> </ul> 8. Técnicas para elaboração de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatórios;</li> <li>• Gráficos;</li> <li>• Histogramas</li> </ul> 9. Sistemas de gerenciamento de projeto  10. Formatação de trabalhos acadêmicos		
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 horas-aula</b>	<b>Divisão de Turmas</b>
		00		50		<b>50 horas-aula</b>	

## IV.8 – ÉTICA E CIDADANIA ORGANIZACIONAL

### Função: Planejamento Ético Organizacional

COMPETÊNCIAS		HABILIDADES		BASES TECNOLÓGICAS			
<p>1. Analisar os códigos de ética profissional, as regras e regulamentos organizacionais.</p> <p>2. Trabalhar em equipe e cooperativamente, valorizando e encorajando a autonomia e a contribuição de cada um.</p> <p>3. Promover a imagem da organização, percebendo ameaças e oportunidades que possam afetá-la e os procedimentos de controle adequados a cada situação.</p> <p>4. Identificar e respeitar os direitos e deveres inerentes ao consumidor, ao empregador e empregado, aos parceiros e concorrentes, aos membros da comunidade interna e externa à organização.</p>		<p>1.1. Aplicar a legislação e os códigos de ética profissional nas relações pessoais, profissionais e comerciais.</p> <p>1.2. Atuar respeitando os limites estabelecidos pelas leis e códigos de ética profissionais.</p> <p>1.3. Cumprir regras, regulamentos e procedimentos organizacionais com criticidade.</p> <p>2.1. Participar de equipes de trabalho.</p> <p>2.2. Atualizar conhecimentos introduzindo inovações tendo em vista melhorar o desempenho pessoal e organizacional.</p> <p>3. Participar e colaborar de eventos e atividades internas e externas para promoção da imagem da organização.</p> <p>4.1. Estabelecer relações de respeito mútuo entre produtor/consumidor, empregador/empregado, parceiro/concorrente.</p> <p>4.2. Organizar e sistematizar informações sobre o trabalho na sociedade, através de princípios éticos.</p> <p>4.3. Efetuar pesquisas nas diversas fontes disponíveis sobre situações atuais.</p>		<p>1. Direitos Humanos e Cidadania</p> <p>2. Relações Humanas de Vida e no Trabalho</p> <p>3. Ética profissional:                      • Regras e regulamentos organizacionais</p> <p>4. Conceitos de trabalho em equipe, cooperação e autonomia pessoal</p> <p>5. Critérios de imagem pessoal organizacional</p> <p>6. Código de Defesa do Consumidor</p> <p>7. Conselhos Regionais da Profissão</p> <p>8. Atribuições e responsabilidades do técnico em eletrotécnica</p>			
<b>Carga Horária</b>	<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 horas-aula</b>	
		50		00		<b>50 horas-aula</b>	

## **4.5. Enfoque Pedagógico**

Constituindo-se em meio para guiar a prática pedagógica, o currículo organizado por meio de competências será direcionado para a construção da aprendizagem do aluno, enquanto está sujeito do seu próprio desenvolvimento. Para tanto, a organização do processo de aprendizagem privilegiará a definição de projetos, problemas e/ ou questões geradoras que orientam e estimulam a investigação, o pensamento e as ações, assim como a solução de problemas.

Dessa forma, a problematização, a interdisciplinaridade, a contextualização e os ambientes de formação se constituem em ferramentas básicas para a construção das habilidades, atitudes e informações relacionadas que estruturam as competências requeridas.

### **4.5.1. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**

A sistematização do conhecimento sobre um objeto pertinente à profissão, desenvolvido mediante controle, orientação e avaliação docente, permitirá aos alunos o conhecimento do campo de atuação profissional, com suas peculiaridades, demandas e desafios.

Ao considerar que o efetivo desenvolvimento de competências implica na adoção de sistemas de ensino que permitam a verificação da aplicabilidade dos conceitos tratados em sala de aula, torna-se necessário que cada escola, atendendo às especificidades dos cursos que oferece, crie oportunidades para que os alunos construam e apresentem um produto final – Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Caberá a cada escola definir, por meio de regulamento específico, as normas e as orientações que nortearão a realização do Trabalho de Conclusão de Curso, conforme a natureza e o perfil de conclusão da Habilitação Profissional.

O Trabalho de Conclusão de Curso deverá envolver necessariamente uma pesquisa empírica, que somada à pesquisa bibliográfica, dará o embasamento prático e teórico necessário para o desenvolvimento do trabalho. A pesquisa empírica deverá contemplar uma coleta de dados, que poderá ser realizada no local de estágio supervisionado, quando for o caso, ou por meio de visitas técnicas e entrevistas com profissionais da área. As atividades extraclasse, em número de 120 (cento e vinte) horas, destinadas ao desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso, serão acrescentadas às aulas previstas para o curso e constarão do histórico escolar do aluno.

O desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso pautar-se-á em pressupostos interdisciplinares, podendo exprimir-se por meio de um trabalho escrito ou de uma proposta de projeto. Caso seja adotada a forma de proposta de projeto, os produtos poderão ser compostos por elementos gráficos e/ ou volumétricos (maquetes ou protótipos) necessários à apresentação do trabalho, devidamente acompanhados pelas respectivas especificações técnicas; memorial descritivo, memórias de cálculos e demais reflexões de caráter teórico e metodológico pertinentes ao tema.

A temática a ser abordada deve estar contida no âmbito das atribuições profissionais da categoria, sendo de livre escolha do aluno.

### **4.5.2. Orientação**

Ficará a orientação do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso por conta do professor responsável pelos temas do Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em ELETROTÉCNICA, no 3º MÓDULO, e Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em ELETROTÉCNICA, no 4º MÓDULO.

#### **4.6. Prática Profissional**

A Prática Profissional será desenvolvida em empresas e nos laboratórios e oficinas da unidade escolar.

A prática será incluída na carga horária da Habilitação Profissional e não está desvinculada da teoria; constitui e organiza o currículo. Será desenvolvida ao longo do curso por meio de atividades como estudos de caso, visitas técnicas, conhecimento de mercado e das empresas, pesquisas, trabalhos em grupo, individual e relatórios.

O tempo necessário e a forma para o desenvolvimento da Prática Profissional realizada na escola e nas empresas serão explicitados na proposta pedagógica da Unidade Escolar e no plano de trabalho dos docentes.

#### **4.7. Estágio Supervisionado**

A Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA não exige o cumprimento de estágio supervisionado em sua organização curricular, contando com aproximadamente 1250 horas-aula de práticas profissionais, que poderão ser desenvolvidas integralmente na escola ou em empresas da região, por meio de simulações, experiências, ensaios e demais técnicas de ensino que permitam a vivência dos alunos em situações próximas da realidade do setor produtivo. O desenvolvimento de projetos, estudos de caso, realização de visitas técnicas monitoradas, pesquisas de campo e aulas práticas desenvolvidas em laboratórios, oficinas e salas-ambiente garantirão o desenvolvimento de competências específicas da área de formação.

O aluno, a seu critério, poderá realizar estágio supervisionado, não sendo, no entanto, condição para a conclusão do curso. Quando realizado, as horas efetivamente cumpridas deverão constar do Histórico Escolar do aluno. A escola acompanhará as atividades de estágio, cuja sistemática será definida através de um Plano de Estágio Supervisionado devidamente incorporado ao Projeto Pedagógico da Unidade Escolar. O Plano de Estágio Supervisionado deverá prever os seguintes registros:

- sistemática de acompanhamento, controle e avaliação;
- justificativa;
- metodologias;
- objetivos;
- identificação do responsável pela Orientação de Estágio;
- definição de possíveis campos/ áreas para realização de estágios.

O estágio somente poderá ser realizado de maneira concomitante com o curso, ou seja, ao aluno será permitido realizar estágio apenas enquanto estiver regularmente matriculado. Após a conclusão de todos os componentes curriculares será vedada a realização de estágio supervisionado.

#### **4.8. Organizações Curriculares**

O Plano de Curso propõe a organização curricular estruturada em quatro módulos, com um total de 1600 horas ou 2000 horas-aula.

A Unidade Escolar, para dar atendimento às demandas individuais, sociais e do setor produtivo, poderá propor nova organização curricular, alterando o número de módulos, distribuição das aulas e componentes curriculares. A organização curricular proposta

levará em conta, contudo, o perfil de conclusão da habilitação, da qualificação e a carga horária prevista para a habilitação.

A organização curricular proposta entrará em vigor após a homologação pelo Órgão de Supervisão Educacional do Ceeteps.

## **CAPÍTULO 5 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

O aproveitamento de conhecimentos e experiências adquiridas anteriormente pelos alunos, diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva habilitação profissional, poderá ocorrer por meio de:

- ✓ disciplinas de caráter profissionalizante cursadas no Ensino Médio;
- ✓ qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico concluídos em outros cursos;
- ✓ cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional, mediante avaliação do aluno;
- ✓ experiências adquiridas no trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do aluno;
- ✓ avaliação de competências reconhecidas em processos formais de certificação profissional.

O aproveitamento de competências, anteriormente adquiridas pelo aluno, por meio da educação formal/ informal ou do trabalho, para fins de prosseguimento de estudos, será feito mediante avaliação a ser realizada por comissão de professores, designada pela Direção da Escola, atendendo os referenciais constantes de sua proposta pedagógica.

Quando o aproveitamento tiver como objetivo a certificação de competências, para conclusão de estudos, seguir-se-ão as diretrizes a serem definidas e indicadas pelo Ministério da Educação.

## **CAPÍTULO 6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM**

A avaliação, elemento fundamental para acompanhamento e redirecionamento do processo de desenvolvimento de competências estará voltado para a construção dos perfis de conclusão estabelecidos para as diferentes habilitações profissionais e as respectivas qualificações previstas.

Constitui-se num processo contínuo e permanente com a utilização de instrumentos diversificados – textos, provas, relatórios, autoavaliação, roteiros, pesquisas, portfólio, projetos etc – que permitam analisar de forma ampla o desenvolvimento de competências em diferentes indivíduos e em diferentes situações de aprendizagem.

O caráter diagnóstico dessa avaliação permite subsidiar as decisões dos Conselhos de Classe e das Comissões de Professores acerca dos processos regimentalmente previstos de:

- classificação;
- reclassificação;
- aproveitamento de estudos.

E permite orientar/ reorientar os processos de:

- recuperação contínua;
- recuperação paralela;
- progressão parcial.

Estes três últimos, destinados a alunos com aproveitamento insatisfatório, constituir-se-ão de atividades, recursos e metodologias diferenciadas e individualizadas com a finalidade de eliminar/ reduzir dificuldades que inviabilizam o desenvolvimento das competências visadas.

Acresce-se ainda que o instituto da Progressão Parcial cria condições para que os alunos com menção insatisfatória em até três componentes curriculares possam, concomitantemente, cursar o módulo seguinte, ouvido o Conselho de Classe.

Por outro lado, o instituto da Reclassificação permite ao aluno a matrícula em módulo diverso daquele que está classificado, expressa em parecer elaborado por Comissão de Professores, fundamentada nos resultados de diferentes avaliações realizadas.

Também através de avaliação do instituto de **Aproveitamento de Estudos** permite-se reconhecer como válidas as competências desenvolvidas em outros cursos – dentro do sistema formal ou informal de ensino, dentro da formação inicial e continuada de trabalhadores, etapas ou módulos das habilitações profissionais de nível técnico, ou do Ensino Médio ou as adquiridas no trabalho.

Ao final de cada módulo, após análise com o aluno, os resultados serão expressos por uma das menções abaixo, conforme estão conceituadas e operacionalmente definidas:

<b>Menção</b>	<b>Conceito</b>	<b>Definição Operacional</b>
<b>MB</b>	Muito Bom	O aluno obteve excelente desempenho no desenvolvimento das competências do componente curricular (tema) no período.
<b>B</b>	Bom	O aluno obteve bom desempenho no desenvolvimento das competências do componente curricular (tema) no período.
<b>R</b>	Regular	O aluno obteve desempenho regular no desenvolvimento das competências do componente curricular (tema) no período.
<b>I</b>	Insatisfatório	O aluno obteve desempenho insatisfatório no desenvolvimento das competências do componente curricular (tema) no período.

Será considerado concluinte do curso ou classificado para o módulo seguinte o aluno que tenha obtido aproveitamento suficiente para promoção – MB, B ou R – e a frequência mínima estabelecida.

A frequência mínima exigida será de 75% (setenta e cinco) do total das horas efetivamente trabalhadas pela escola, calculada sobre a totalidade dos componentes curriculares de cada módulo e terá apuração independente do aproveitamento.

A emissão de Menção Final e demais decisões acerca da promoção ou retenção do aluno refletirão a análise do seu desempenho feita pelos docentes nos Conselhos de Classe e/ ou nas Comissões Especiais, avaliando a aquisição de competências previstas para os módulos correspondentes.

## CAPÍTULO 7

## INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

### 1. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica

#### 1.1. Estrutura Física

##### Descrição

Destinado para o desenvolvimento de aulas práticas relacionadas à análise de circuitos elétricos em corrente contínua e corrente alternada e de circuitos eletrônicos analógicos e digitais.

##### Utilização

Será utilizado por turmas de, no máximo, vinte alunos, divididos em sete grupos, por questões de segurança e prática pedagógica, considerando o acompanhamento de um professor e a quantidade de equipamentos disponíveis.

##### Instalações

Esse ambiente deverá ter área mínima de 60m<sup>2</sup>, com pé direito de 3,0m e piso frio. Deverá contar com sete bancadas de (80x120x80)cm, em alvenaria, com tampo em fórmica, duas tomadas 2P+T 127V, uma tomada 2P+T 220 V e uma tomada trifásica 220V, por bancada. Aconselha-se o uso da iluminação fluorescente com iluminância de 500lx. Recomenda-se um quadro de distribuição com disjuntores exclusivos para o laboratório.

#### 1.2. Equipamentos

- 07 Equipamento para estudo teórico e prático em Eletricidade e Eletromagnetismo por meio de testes, análise, simulações e inserções de falhas; composto por base de alimentação com fonte de tensão regulável de 0 a 15VDC e 0 a 12VAC; possibilita a fixação, alimentação e controle dos módulos de experimentação com interface para PC; *software* para estudo de tópicos teóricos, com navegação hipertexto padrão *www*.
- 07 Conjunto didático para ensaios de Eletrônica Analógica; circuitos internos com fonte de tensão simétrica de -15V e +15V; fonte de tensão fixa +5V; fonte de tensão alternada de 15, 12, 7.5 e 4.5Vrms; alimentação 110/ 220V, 50/ 60Hz; *display* único para voltímetro, amperímetro e frequencímetro; gerador de sinais de 1Hz a 100kHz.
- 07 Conjunto didático para ensaios de Eletrônica Digital; circuitos internos com fonte de tensão simétrica de -12V e +12V; fonte de tensão contínua de +5V; alimentação 110/ 220V, 50/ 60Hz, potência de 150W; *display* de sete segmentos com *drivers*; chaves BCD, chaves *push button*, chaves alavancas reversoras; indicadores de nível lógico, gerador de sinais, *buzzer*, reles, banco de capacitores, potenciômetros; gerador de pulsos, *protoboards*; conexão RS 232 e USB.
- 07 Equipamento para ensaios de eletrônica de potência; composto de *rack* em arco, pintura epoxi, medindo aproximadamente (a 560 x l 420 x p 400)mm; trilho em alumínio para fixação de placas; com fonte regulada e ajustável de 0V a 30V e 3A, proteção contra curto; módulo com transformador trifásico de 400VA, alimentação trifásica de 220V.
- 07 Osciloscópio analógico; frequência de 20MHz; constituído de analisador lógico de 8 canais; deflexão vertical coeficiente de 2mV/ 10V; *hold-off*; operação CH1, CH2, CH1/ CH2, ADD, SUB, X, Y, CH2 invertido; *trigger* de 40MHz, fonte CH1, CH2,

- LINE, EST, ALT, CH1 & CH2; tempo de varredura de 0.5ms/ 0.2s/ div, ampliação 5 X; deflexão horizontal coeficiente de 2 mV/ 10V.
- 07 Osciloscópio digital; frequência 100MHz de banda; constituído de dois canais; *display* em cores; 1.25GS/ s de taxa de amostragem em tempo real; comprimento máximo do registro 10Kb; precisão vertical 2/ CT, resolução vertical máxima 9 *bits*; sensibilidade por divisão 1mV a 10V; tensão máxima de entrada 150V, categoria I, análise FFT; kit de bateria TOS 3BAT, carregador TDS 3 CH.
- 07 Multímetro – caixa em plástico resistente, portátil, digital: *display* LCD 3 ½; indicação de polaridade, sobrefaixa e bateria fraca; tensão DC faixas 2V, 20V, 200V, 1000V, precisão ±0.5% +1D resolução 1mV, 10mV, 100mV, 1V; tensão AC faixas 200V, 750V, precisão ±1.5% +4D resolução 100mV, 1V, proteção de sobrecarga; corrente DC faixas 2mA, 20mA, 200mA, 20<sup>a</sup>; resistência faixas 2kohms, 20kohms, 200kohms, 2Mohms, 20Mohms; teste de hFE faixa 0 a 1000.
- 07 Gerador de funções tipo digital; modo de operação: senoidal, quadrada, triangular, rampa, pulso, TTL e varredura; faixa de frequência: 0,2 Hz a 2MHz em 7 estágios, com controle de variação; *display* com LED 3 ½ dígitos; impedância de saída de 50ohms; modulação AM std, AM bal, FM, PWM; potência 10VA.
- 07 Fonte de alimentação; tipo ajustável, *display* LED 3 dígitos; modelo digital; simétrica, saída múltipla com 3 canais; corrente 0A a 2A, tensão 0V a 30V; resolução: tensão 10mV, corrente 2mA; potência aproximada 10VA; alimentação 110/ 220V, 50/ 60Hz.
- 07 Microcomputador; estação de trabalho; com processador de arquitetura x86, suporte 32 e 64 *bits* e tecnologia core 2 duo; com frequência de *clock* real, igual ou superior a 3.0GHz, 800 MHz; memória RAM ddr2, 2GB expansível até no mínimo 8GB; cache 6MB l2; controladora de disco padrão sata; com 1HD de 160GB, 7200rpm; padrão sata 3.0Gbps, 300Mbps; barramento da controladora de vídeo padrão pci *express*; controladora de vídeo padrão svga; de 256MB; unidade de disco flexível de 3 ½ interno (1,44MB); teclado ABNT 2 104 teclas; com *drive* de DVD RW *dual layer*; controladora de som *on board*, com saída amplificada p/ canais estereofônicos, 1 entrada p/ microfone; com alto falante interno c/ amplificador de sinal; monitor svga 17" policromático.

## 2. Laboratório de Instalações Elétricas

### 2.1. Estrutura Física

#### Descrição

Destinado para o desenvolvimento de aulas práticas de instalações elétricas residenciais, prediais e industriais. Permitirá o ensaio com fontes luminosas.

#### Utilização

Será utilizado por turmas de, no máximo, vinte alunos, divididos em grupos, por questões de segurança e prática pedagógica, considerando o acompanhamento de um professor e a quantidade de equipamentos disponíveis.

#### Instalações

Esse ambiente deverá ter área mínima de 80m<sup>2</sup>, com pé direito de 3,0m e piso frio. Deverá contar com dez bancadas de (80×120×80)cm, em alvenaria, com tampo em fórmica, uma tomada 2P+T 127V, uma tomada 2P+T 220V e uma tomada trifásica 220V,

por bancada. Aconselha-se o uso da iluminação fluorescente com iluminância de 500lx. Recomenda-se um quadro de distribuição com disjuntores exclusivos para o laboratório.

## 2.2. Equipamentos

- 05 Equipamento para treinamento em instalações elétricas, composto de conjunto de proteção elétrica com bases de fusíveis Diazed de 16A, reles, disjuntores unipolar e tripolar; conjunto de instalações de iluminação com lâmpadas incandescentes, fluorescentes, vapor de sódio, vapor metálico, halógena e dicróica, receptáculos, reatores, capacitores, ignitores, reles de tempo; conjunto para instalações domésticas com interruptores, pulsadores, tomadas, porta-fusíveis, *dimmer*, sensor de presença; conjunto de instalações de alarmes com central de 4 zonas, controle remoto.
- 05 Equipamento para estudo das instalações elétricas industriais, constituído de módulo de alimentação trifásica, com adaptador, interruptor magnético e soquetes, painel com interruptor tipo cogumelo, para 600V, 10A, painéis com indicadores luminosos com lâmpadas vermelha, verde e amarela, de 24V, 50/ 60Hz, painel com rele térmico, capacidade regulável 2,8 a 4A, tempo de desarme 10s.
- 05 Equipamento para estudo de instalações elétricas em edifícios e residências inteligentes; permite que todos os sistemas instalados sejam monitorados; composta de unidade de alimentação monofásica, 220V/ 16A, unidade de alimentação para barramento, alimentação 220V, interface para quatro interruptores com saída binária.
- 02 Luxímetro, com escalas de 0 a 200.000 luxes, de 3 a 5 faixas, indicação LCD 3 ½ dígitos, saída digital, memorizador de valor máximo, com espectro e sensor fotodiodo de silício com correção de cor, alimentado por bateria de 9 volts.
- 02 Terrômetro, em plástico resistente, com visor digital, *display* LCD 3 ½ dígitos, resistência 20/ 200/ 2000, tensão 200VAC, precisão 20 ohms, medição primeira faixa igual ou superior a 3 ohms, com bateria, cabos de teste, bolsa para transporte e estacas auxiliares.
- 02 Wattímetro.

## 3. Laboratório de Máquinas Elétricas

### 3.1. Estrutura Física

#### Descrição

Destinado para o desenvolvimento de aulas práticas de ensaios e testes com máquinas elétricas rotativas e estacionárias. Permitirá o estudo de acionamentos de motores elétricos.

#### Utilização

Será utilizado por turmas de, no máximo, vinte alunos, divididos em grupos, por questões de segurança e prática pedagógica, considerando o acompanhamento de um professor e a quantidade de equipamentos disponíveis.

#### Instalações

Esse ambiente deverá ter área mínima de 80m<sup>2</sup>, com pé direito de 3,0m e piso frio. Deverá comportar dez bancadas de (80×120×80)cm, em alvenaria, com tampo em fórmica, uma tomada 2P+T 127V, uma tomada 2P+T 220V e uma tomada trifásica 220V,

por bancada. Aconselha-se o uso da iluminação fluorescente com iluminância de 500lx. Recomenda-se um quadro de distribuição com disjuntores exclusivos para o laboratório.

### 3.2. Equipamentos

- 05 Equipamento para estudo de comandos elétricos e partidas de motores; composto de painel didático, com *rack* vertical em estrutura de tubos de aço com pintura em epoxi; dimensões mínimas de (700x300x300)mm; com motor de indução trifásico 1/4cv, 4 pólos, 220/ 380V; auto-transformador de 4 estágios para partida compensada de 500VA; disjuntor térmico tripolar, chave estrela/ triângulo de 16A.
- 05 Equipamento para estudo da construção, funcionamento, e acionamento de máquinas elétricas, base de ferro com suporte em coxins, leitor ótico de velocidade, parafusos e ferramentas fixadoras, com estatores cc e ca, rotores com coletor, de gaiola e anel com porta escovas, acompanha módulo de alimentação trifásico com saídas de corrente cc e ca e disjuntor diferencial, proteção com controle de velocidade, com voltímetros, amperímetros, indicadores de velocidade, seleção por chaves.
- 05 Equipamento para estudo do acionamento e controle de velocidade de motores de corrente contínua; base metálica, alimentação 220V; composto de motor cc, freio eletromagnético, sensor de força, conversor de frequência.
- 05 Equipamento para estudo de inversores de frequência; painel de alumínio, com pintura epoxi, bornes tipo banana-banana; base metálica, alimentação 220V; composto de inversor de frequência microprocessado, alimentação tipo PWM senoidal, motor de indução trifásico, freio eletromagnético, tipo disco de *Foucault*, célula de carga e dinamômetro digital.
- 05 Alicete eletrônico, com caixa em plástico resistente e garra, tipo volt-amperímetro, mostrador LCD 3 ½ dígitos, corrente alternada e contínua até 400A, tensão contínua até 1000V, tensão alternada até 750V, resistência até 2000 ohms, fornecido com estojo, cabos de prova, sensor de temperatura, certificado de garantia e manual de instruções em português.
- 05 Indicador de sequência de fase e verificação de fase aberta; tensão de 90VCA até 600VCA; frequência 50/ 60Hz; rigidez dielétrica conforme norma IEC1010; pontas de prova com cabos de 1.1m, bolsa para transporte, manuais de operação e de serviço.

## 4. Laboratório de Controle e Automação

### 4.1. Estrutura Física

#### Descrição

Destinado para o desenvolvimento de aulas práticas relacionadas à Instrumentação, Controle e Automação.

#### Utilização

Será utilizado por turmas de, no máximo, vinte alunos, divididos em grupos, por questões de segurança e prática pedagógica, considerando o acompanhamento de um professor e a quantidade de equipamentos disponíveis.

#### Instalações

Este ambiente deverá ter área mínima de 80m<sup>2</sup>, com pé direito de 3,0m e piso frio. Deverá comportar dez bancadas de (80x120x80)cm, em alvenaria, com tampo em fórmica, uma

tomada 2P+T 127V, uma tomada 2P+T 220V e uma tomada trifásica 220V, por bancada. Aconselha-se o uso da iluminação fluorescente com iluminância de 500lx. Recomenda-se um quadro de distribuição com disjuntores exclusivos para o laboratório.

#### 4.2. Equipamentos

- 05 Conjunto didático para ensaios com CLP, de painel vertical, em chapa metálica, alimentação 127/ 220V, 60Hz, módulo de fonte com saídas fixas e variáveis, módulo de acionamento de motor de passo acoplado, módulo de acionamento do motor de saída com reles, módulo conversor A/ D e D/ A.
- 05 Bancada de treinamento em eletropneumática, em material aço carbono, sobre rodízios, com capacidade para carga de no mínimo 100kg, com dimensões entre 1200mm e 1500mm de comprimento, 1000mm a 1200mm de largura, com 3 ou 4 gavetas para acomodação dos componentes pneumáticos e elétricos, com suportes para painéis e bastidores.
- 05 Equipamento para fins didáticos; bancada de simulação e treinamento para pneumática e eletropneumática; estrutura móvel em aço/ alumínio; medindo aproximadamente (1200x700x1800)mm; dois gaveteiros em aço/ alumínio, no mínimo 3 gavetas e painel perfilado em alumínio; componentes pneumáticos com conexões de engate rápido, saída para frente; cilindros com came de alumínio e rosca pra acionamento de válvulas; componentes elétricos com borne de ligação, cabos com pinos banana de 4mm<sup>2</sup>, tensão de 24Vdc.
- 05 Microcomputador; estação de trabalho; com processador de arquitetura x86, suporte 32 e 64 *bits* e tecnologia core 2 duo; com frequência de *clock* real, igual ou superior a 3.0GHz, 800MHz; memória RAM ddr2, 2GB expansível até no mínimo 8GB; cache 6MB l2; controladora de disco padrão sata; com 1HD de 160GB, 7200rpm; padrão sata 3.0Gbps, 300Mbps.
- 05 Equipamento para fins didáticos; bancada de instrumentação; para aplicação do sistema de comunicação *Hart*; para controles de temperatura, de vazão e medição de nível; composto de transmissor de pressão diferencial e de temperatura; posicionador para atuador pneumático; interface *Hart* para porta USB.
- 01 Compressor; com 02 estágios; pressão de trabalho de 120 libras; vazão de 5.2m<sup>3</sup>/min; motor monofásico; potência de 1HP; na voltagem de 220V; filtro de ar para 2 saídas com carvão ativado; reservatório de 130l com óleo; contendo mangueira para ar de 5/16", ponta emborrachada com 10m.

#### BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

**ALBUQUERQUE**, Pedro Urbano Braga; **THOMAZINI**, Daniel. Sensores Industriais: Fundamentos e Aplicações. São Paulo: Érica, 2005.

**ALBUQUERQUE**, Rômulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Alternada. São Paulo: Érica, 2006.

**ALBUQUERQUE**, Rômulo Oliveira. Análise de Circuitos em Corrente Contínua. São Paulo: Érica, 2008.

**ALMEIDA**, José Luiz Antunes de. Dispositivos Semicondutores: Tiristores. São Paulo: Érica, 1996.

**BARTKOWIAK**, Robert. Circuitos Elétricos. São Paulo: Makron Books, 1994.

- BIGNELL**, James. Eletrônica Digital. São Paulo: Makron Books, 1995.
- BOGART JÚNIOR**, Theodore F.. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. São Paulo: Makron Books, 2001.
- BONACORSO**, Nelso Gauze; **NOLL**, Valdir. Automação Eletropneumática. São Paulo: Érica, 2008.
- BOYLESTAD**, Robert L.; **NASHELSKY**, Louis. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- CAMARGO**, Valter Luís Arlindo de; **FRANCHI**, Claiton Moro. Controladores Lógicos Programáveis. São Paulo: Érica, 2008.
- CAPUANO**, Francisco Gabriel; **IDOETA**, Ivan Valeije. Elementos de Eletrônica Digital. São Paulo: Érica, 2007.
- CAVALIN**, Geraldo; **CERVELIN**, Severino. Instalações Elétricas Prediais. São Paulo: Érica, 2007.
- CHOUERI JÚNIOR**, Salomão; **CRUZ**, Eduardo César Alves. Eletrônica Aplicada. São Paulo: Érica, 2007.
- COTRIM**, Ademaro A. M. B.. Instalações Elétricas. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- CRUZ**, Eduardo César Alves. Eletricidade Aplicada em Corrente Contínua. São Paulo: Érica, 2006.
- DANILOW**, Luiz Alberto. Amplificadores Operacionais. São Paulo: Érica, 1989.
- FILIPPO FILHO**, Guilherme. Motor de Indução. São Paulo: Érica, 2000.
- FRANCHI**, Claiton Moro. Acionamentos Elétricos. São Paulo: Érica, 2007.
- FRANCHI**, Claiton Moro. Inversores de Frequência. São Paulo: Érica, 2008.
- MACINTYRE**, Archibald Joseph; **NISKIER**, Júlio. Instalações Elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- MALVINO**, Albert Paul. Eletrônica. São Paulo: McGraw Hill, 2007.
- MAMEDE FILHO**, João. Instalações Elétricas Industriais. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- MARTINHO**, Edson. Distúrbios da Energia Elétrica. São Paulo: Érica, 2009.
- NASCIMENTO JUNIOR**, Geraldo Carvalho do. Máquinas Elétricas. São Paulo: Érica, 2007.
- NISKIER**, Júlio. Manual de Instalações Elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- SEABRA**, Antonio Carlos. Amplificadores Operacionais: Teoria e Análise. São Paulo: Érica, 1996.
- SIMONE**, Gilio Aluísio. Centrais e Aproveitamentos Hidrelétricos. São Paulo: Érica, 2000.
- SIMONE**, Gilio Aluísio. Máquinas de Corrente Contínua: Teoria e Exercícios. São Paulo: Érica, 2000.
- SIMONE**, Gilio Aluísio. Máquinas de Indução Trifásicas: Teoria e Exercícios. São Paulo: Érica, 2000.
- SIMONE**, Gilio Aluísio. Transformadores: Teoria e Exercícios. São Paulo: Érica, 1998.

**TOCCI**, Ronald J.; **WIDMER**, Neal S. Sistemas Digitais. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

**TOKHEIN**, Roger. Princípios Digitais. São Paulo: Makron Books, 1996.

## **CAPÍTULO 8 PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO**

A contratação dos docentes que irão atuar no Curso de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA será feita por meio de Concurso Público, como determinam as normas próprias do Ceeteps, obedecendo à ordem abaixo discriminada:

- ✓ Licenciados na Área Profissional relativa à disciplina;
- ✓ Graduados na Área da disciplina.

O Ceeteps proporcionará cursos de capacitação para docentes e técnicos voltados para o desenvolvimento de competências diretamente ligadas ao exercício do magistério, além do conhecimento da filosofia e das políticas da educação profissional.

## **CAPÍTULO 9 CERTIFICADOS E DIPLOMAS**

Ao aluno concluinte do curso será conferido e expedido o diploma de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA, satisfeitas as exigências relativas:

- ✓ ao cumprimento do currículo previsto para habilitação;
- ✓ à apresentação do certificado de conclusão do Ensino Médio ou equivalente.

Os MÓDULOS I e II não oferecem terminalidade, desenvolverá um conjunto de experiências, objetivando a construção de competências e habilidades que constituirão a base para os módulos subsequentes.

Ao término dos MÓDULOS I, II e III, o aluno fará jus ao Certificado de Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA.

Os certificados e o diploma terão validade nacional.

## **PARECER TÉCNICO**

Atendendo ao disposto no item 14.3 da Indicação CEE 8/2000, expede parecer técnico relativo ao Plano de Curso da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de **TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**.

O perfil profissional de conclusão da Qualificação Técnica de Nível Médio e da Habilitação Profissional atendem às demandas do mercado de trabalho e às diretrizes emanadas do Eixo Tecnológico de “Controle e Processos Industriais”.

A organização curricular está coerente com as competências requeridas pelos perfis de conclusão propostos e com as determinações emanadas da Lei n.º 9394/96, do Decreto Federal n.º 5154/2004, da Resolução CNE/CEB n.º 04/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB n.º 01/2005, do Parecer CNB/CEB n.º 11/2008, Resolução CNE/CEB n.º 03/2008, da Deliberação CEE 79/2008, das Indicações CEE 08/2000 e 80/2008.

As instalações e equipamentos e a habilitação do corpo docente são adequados ao desenvolvimento da proposta curricular.

**JITSUNORI TSUHA**  
**RG 6.605.384**  
**Licenciado em Eletrotécnica**

## **PORTARIA DE DESIGNAÇÃO DE 20-10-2009**

O Coordenador do Ensino Médio e Técnico do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza designa **Laura Teresa Mazzei**, R.G. 2.862.171, **Daniel Garcia Flores**, R.G. 6.173.104 e **Sonia Regina Correa Fernandes**, R.G. 9.630.740-7 para procederem à análise e emitirem parecer técnico sobre o Plano de Curso da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA, incluindo a Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA a ser implantado na rede de escolas do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Ceeteps.

São Paulo, 20 de outubro de 2009

**ALMÉRIO MELQUÍADES DE ARAÚJO**  
*Coordenador de Ensino Médio e Técnico*

## **APROVAÇÃO DO PLANO DE CURSO**

A Supervisão Escolar, supervisão delegada pela Resolução SE nº 78, de 07-11-2008, com fundamento no item 14.5 da Indicação CEE 08/2000, aprova o Plano de Curso do Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais”, referente à Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA, incluindo a Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA, a ser implantado na rede de escolas do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, a partir de 30-10-2009.

São Paulo, 30 de outubro de 2009

---

**Laura Teresa Mazzei**

**R.G. 2.862.171**

**Supervisor Educacional**

---

**Daniel Garcia Flores**

**R.G. 6.173.104**

**Supervisor Educacional**

---

**Sonia R. Correa Fernandes**

**R.G. 9.630.740-7**

**Diretor de Departamento  
Grupo de Supervisão**

**PORTARIA CETEC N.º 38, DE 30-10-2009**  
*Publicada no D.O.E. de 31-10-2009, seção I, páginas 50-51.*

O Coordenador de Ensino Médio e Técnico, no uso de suas atribuições, com fundamento na Resolução SE n.º 78, de 07/11/2008, e nos termos da Lei Federal 9394/96, Decreto Federal n.º 5154/04, Resolução CNE/CEB 4/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB 1/2005, Parecer CNE/CEB n.º 11, de 12/06/2008, Resolução CNE/CEB n.º 03, de 09/07/08, Deliberação CEE 79/2008, das Indicações CEE 08/2000 e 80/2008 e, à vista do Parecer da Supervisão Educacional, expede a presente Portaria:

**Artigo 1º** – Fica aprovado, nos termos do item 14.5 da Indicação CEE 8/2000 e artigo 9º da Deliberação CEE n.º 79/2008, o Plano de Curso do Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais”, da seguinte Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio:

- a) **TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**, incluindo a Qualificação Técnica de Nível Médio de **AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**;

**Artigo 2º** – O curso referido no artigo anterior está autorizado a ser implantado na Rede de Escolas do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, a partir de 30-10-2009.

**Artigo 3º** – Esta portaria entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a 30-10-2009.

São Paulo, 30 de outubro de 2009

**ALMÉRIO MELQUÍADES DE ARAÚJO**  
*Coordenador de Ensino Médio e Técnico*

**EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**  
**Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

*Lei Federal n.º 9394/96, Decreto Federal n.º 5154/2004, Resolução CNE/CEB 4/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB 1/2005, Parecer CNE/CEB n.º 11, de 12/06/2008, Resolução CNE/CEB n.º 03, de 09/07/08, Deliberação CEE 79/2008, das Indicações CEE 08/2000 e 80/2008.*

*Plano de Curso aprovado pela Portaria do Coordenador do Ensino Médio e Técnico n.º 38, de 30-10-2009, publicada no DOE de 31-10-2009, seção I, páginas 50-51.*

MÓDULO I – 1º Semestre de 2010	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
I.1 – Eletricidade Básica	40	60	100
I.2 – Eletrônica Analógica I	60	40	100
I.3 – Eletromagnetismo	00	60	60
I.4 – Eletrônica Digital I	00	60	60
I.5 – Instalações Elétricas Residenciais	60	40	100
I.6 – Desenho Técnico	00	40	40
I.7 – Montagem de Circuitos Eletroeletrônicos	00	40	40
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>340</b>	<b>500</b>

MÓDULO II – 2º Semestre de 2010	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
II.1 – Circuitos Elétricos	60	40	100
II.2 – Eletrônica Digital II	00	60	60
II.3 – Eletrônica Analógica II	00	60	60
II.4 – Máquinas Elétricas I	00	60	60
II.5 – Instalações Elétricas Prediais	60	40	100
II.6 – Inglês Instrumental	40	00	40
II.7 – Comandos Elétricos	00	40	40
II.8 – Desenho Informatizado	00	40	40
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>340</b>	<b>500</b>

MÓDULO III – 1º Semestre de 2011	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
III.1 – Sistemas Trifásicos	00	60	60
III.2 – Eletrônica Industrial	00	60	60
III.3 – Máquinas Elétricas II	00	60	60
III.4 – Instalações Elétricas Industriais	40	60	100
III.5 – Controle e Automação I	40	60	100
III.6 – Segurança do Trabalho	40	00	40
III.7 – Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrotécnica	40	00	40
III.8 – Linguagem, Trabalho e Tecnologia	40	00	40
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>500</b>

MÓDULO IV – 2º Semestre de 2011	C. H. (h-a)		
	T	P	Tot
IV.1 – Geração, Transmissão e Distribuição de Energia	40	60	100
IV.2 – Controle e Automação II	40	60	100
IV.3 – Máquinas Elétricas III	00	60	60
IV.4 – Conservação e Qualidade de Energia	00	40	40
IV.5 – Técnicas de Manutenção	00	60	60
IV.6 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade	40	00	40
IV.7 – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrotécnica	00	60	60
IV.8 – Ética e Cidadania Organizacional	40	00	40
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>340</b>	<b>500</b>

**MÓDULO I**  
**SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA**

**MÓDULOS I + II**  
**SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA**

**MÓDULOS I + II + III**  
**Qualificação Técnica de Nível Médio:**  
**AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**MÓDULOS I + II + III + IV**  
**Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio:**  
**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

Total Geral: 2000 horas-aula  
 Trabalho de Conclusão de Curso: 120 horas

**EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**  
**Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA (2,5)**

*Lei Federal n.º 9394/96, Decreto Federal n.º 5154/2004, Resolução CNE/CEB 4/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB 1/2005, Parecer CNE/CEB n.º 11, de 12/06/2008, Resolução CNE/CEB n.º 03, de 09/07/08, Deliberação CEE 79/2008, das Indicações CEE 08/2000 e 80/2008.*

*Plano de Curso aprovado pela Portaria do Coordenador do Ensino Médio e Técnico n.º 38, de 30-10-2009, publicada no DOE de 31-10-2009, seção I, páginas 50-51.*

<b>MÓDULO I – 1º Semestre de 2010</b>			
	<b>C. H. (h-a)</b>		
	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Tot</b>
I.1 – Eletricidade Básica	50	50	100
I.2 – Eletrônica Analógica I	50	50	100
I.3 – Eletromagnetismo	00	50	50
I.4 – Eletrônica Digital I	00	50	50
I.5 – Instalações Elétricas Residenciais	50	50	100
I.6 – Desenho Técnico	00	50	50
I.7 – Montagem de Circuitos Eletroeletrônicos	00	50	50
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>350</b>	<b>500</b>

<b>MÓDULO II – 2º Semestre de 2010</b>			
	<b>C. H. (h-a)</b>		
	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Tot</b>
II.1 – Circuitos Elétricos	50	50	100
II.2 – Eletrônica Digital II	00	50	50
II.3 – Eletrônica Analógica II	00	50	50
II.4 – Máquinas Elétricas I	00	50	50
II.5 – Instalações Elétricas Prediais	50	50	100
II.6 – Inglês Instrumental	50	00	50
II.7 – Comandos Elétricos	00	50	50
II.8 – Desenho Informatizado	00	50	50
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>350</b>	<b>500</b>

<b>MÓDULO III – 1º Semestre de 2011</b>			
	<b>C. H. (h-a)</b>		
	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Tot</b>
III.1 – Sistemas Trifásicos	00	50	50
III.2 – Eletrônica Industrial	00	50	50
III.3 – Máquinas Elétricas II	00	50	50
III.4 – Instalações Elétricas Industriais	50	50	100
III.5 – Controle e Automação I	50	50	100
III.6 – Segurança do Trabalho	50	00	50
III.7 – Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrotécnica	50	00	50
III.8 – Linguagem, Trabalho e Tecnologia	50	00	50
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>500</b>

<b>MÓDULO IV – 2º Semestre de 2011</b>			
	<b>C. H. (h-a)</b>		
	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>Tot</b>
IV.1 – Geração, Transmissão e Distribuição de Energia	50	50	100
IV.2 – Controle e Automação II	50	50	100
IV.3 – Máquinas Elétricas III	00	50	50
IV.4 – Conservação e Qualidade de Energia	00	50	50
IV.5 – Técnicas de Manutenção	00	50	50
IV.6 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade	50	00	50
IV.7 – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrotécnica	00	50	50
IV.8 – Ética e Cidadania Organizacional	50	00	50
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>500</b>

**MÓDULO I**  
**SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA**

**MÓDULOS I + II**  
**SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA**

**MÓDULOS I + II + III**  
**Qualificação Técnica de Nível Médio:**  
**AUXILIAR TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**MÓDULOS I + II + III + IV**  
**Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio:**  
**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

Total Geral: 2000 horas-aula  
 Trabalho de Conclusão de Curso: 120 horas