

# ELETRÔELETRÔNICA



---

**SENAI, SUA CONQUISTA PROFISSIONAL**

---

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DOS CURSO

<b>1. TÍTULO</b>	<b>CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL – CLP</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar o treinando para projetar, programar em linguagem LADDER e executar a automação de sistema em CLP.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de realizar programação básica aplicada de CLP à automação de sistemas.
<b>4. MODALIDADE</b>	Especialização Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Histórico do CLP;</li> <li>☞ Finalidade de utilização do CLP;</li> <li>☞ Aplicação da utilização do CLP;</li> <li>☞ Hardware do CLP;</li> <li>☞ Norma - IEC 61131-3;</li> <li>☞ Tipos de linguagem de programação;</li> <li>☞ Linguagem LADDER:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Instruções Básicas;</li> <li>Instruções de temporizadores;</li> <li>Instruções de contadores;</li> <li>Instruções de SET e RESET.</li> </ul> </li> </ul>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Escolaridade mínima: 8ª série; Ter concluído o Curso de Eletricidade Industrial ou Eletrotécnica; Ter curso de Informática Básica; Idade mínima: 16 anos.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	100 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	10 alunos

*Figura 30 – Controlador Lógico Programável - CLP*

<b>1. TÍTULO</b>	<b>ELETRICISTA INSTALADOR DE DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA - EIDS</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Formar profissionais para desenvolver instalação de equipamentos de segurança eletrônica com habilitação para a técnica de reparo.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	No final do curso os treinandos terão habilidade de ler e interpretar manuais, diagramas de instalação, executando instalações e reparos em equipamentos de segurança eletrônica.
<b>4. MODALIDADE</b>	Especialização Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Fontes Geradoras de Energia;</li> <li>☞ Grandezas Elétricas, Resistividade e Código de Cores, Lei de Ohm e Associação Resistiva Série, Paralela e Mista;</li> <li>☞ Multiteste Digital, Ferro de Solda e PCI; Transistores, Diodos Retificadores, Zener, Triac, Resistores, Diodos Schotckly, Capacitores, Varistores, Mosfet, NTC, PTC;</li> <li>☞ Componentes Montados em Matriz de Contatos;</li> <li>☞ Inversor de Portão;</li> <li>☞ Vídeo Porteiro LR 3500;</li> <li>☞ Alarme e Eletrificador Genno 2 Setores Premiun;</li> <li>☞ Alarme PPA Código 3;</li> <li>☞ Sistema Básico de CFTV Câmeras IP, Câmeras com Zoom, Câmera de Ré Veicular, Micro Câmeras, Câmeras Noturnas, Mesa Controladora e Speed Dome;</li> <li>☞ Cabo de 6 vias, Conector BNC / RCA, Mini Dome, Amplificador e Divisor de Vídeo.</li> </ul>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Ter a partir de 17 anos e ter concluído o ensino fundamental.

	Ter cursos de eletricista instalador predial e residencial ou atuar na área.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	120h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	12 alunos

*Figura 31 – Eletricista Instalador de Dispositivos de Seguranças - EIDS*

<b>1. TÍTULO</b>	<b>ELETRICISTA DE MANUTENÇÃO DE LINHA VIVA MÉTODO AO CONTATO 13,8KV</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar o aluno a realizar instalação e manutenção de linha viva método ao contato 13, 8KV.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de realizar instalação e manutenção preventiva e corretiva das redes de distribuição sem a necessidade de desligamento.
<b>4. MODALIDADE</b>	Aperfeiçoamento Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Tecnologia de equipamentos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Condutores;</li> <li>Isoladores;</li> <li>Fusíveis;</li> <li>Chaves Fusíveis C.P.F;</li> <li>Pára-Raio;</li> <li>Seccionadores e interruptores aéreos;</li> <li>Chaves tripolares de carga – C.O.C e C.U.C;</li> <li>Banco de capacitores;</li> <li>Aplicação de materiais pré-formados;</li> </ul> </li> <li>☞ Normas gerais de segurança e serviços em BT e MT 13,8 KV em Linha Energizada:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Aterramento;</li> <li>Cuidados com as ferramentas de Fibreglass/Epoxy;</li> <li>Limpeza e reparos dos equipamentos;</li> <li>Reparo de rupturas;</li> <li>Ferramentas</li> <li>Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I);</li> </ul> </li> <li>☞ Característica Técnica dos equipamentos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Seqüências de operação dos equipamentos;</li> <li>Cuidados nas operações aéreas;</li> <li>Recomendação para utilização e conservação;</li> <li>Procedimento de manutenção de equipamentos;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Inspeção Diária pelo Operador:                      Inspeção veicular;                      Procedimento de segurança com o veículo;                      Procedimento de Segurança: utilização e operação, instrução de uso, teste dielétrico nas cestas aéreas.</li> <li>☞ Instalação e Manutenção em BT e MT:                      Substituição de Pára-raio, em poste com trafo;                      Substituição de chaves C.U.C;                      Substituição de Cruzetas, Chaves e Pára-Raios;                      Uso do BY-Pass;                      Manobras de jumper FLAYNG, TAP;                      Ligação de consumidores especiais;                      Instalação de estribos;                      Substituição de Chaves C.P.F.;                      Substituição de Isoladores de Pino.</li> </ul>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Escolaridade mínima: 6ª série; Ter formação em Curso de Eletricista de Manutenção de Rede ou experiência comprovada na área de rede de distribuição (mínimo: doze meses); Idade mínima: 18 anos.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	120 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	20 alunos

Figura 32 – Eletricista de Manutenção de Linha Viva Método ao Contato 13,8kv

<b>1. TÍTULO</b>	<b>ELETRICISTA DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO INDUSTRIAL</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar o aluno a realizar manutenção e instalação de sistemas de partida para motores em quadros de comando industrial.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de executar projetos de instalações elétricas industriais, como manutenção preventiva e corretiva, consultando plantas e/ou esquemas e especificações e outras informações, testando e fazendo os ajustes e regulagens convenientes com o auxílio de ferramentas e instrumentos de teste e medição.
<b>MODALIDADE</b>	Aperfeiçoamento Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔗 Eletrotécnica:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Potência CA e CC;</li> <li>Magnetismo e Força Magnética;</li> <li>Eletromagnetismo;</li> <li>Campo Magnético e Força Magnética.</li> </ul> </li> <li>🔗 Motores Elétricos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor universal (funcionamento c.a. e c.c);</li> <li>Motor trifásico de indução;</li> <li>Motor de dupla velocidade.</li> </ul> </li> <li>🔗 Componentes para Comandos Elétricos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Fusíveis;</li> <li>Relés Térmicos;</li> <li>Relés de nível com eletrodo;</li> <li>Contadores;</li> <li>Temporizadores;</li> <li>Sensores;</li> <li>Chaves Comutadoras (Voltimétrica e Amperimétrica);</li> <li>Transformadores de corrente (T.C);</li> <li>Auto Transformador;</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Botoeiras;</p> <p>Chaves fim de curso.</p> <p>☞ Chave de Partida:</p> <p>Partida Direta;</p> <p>Partida direta com reversão;</p> <p>Estrela-Triângulo;</p> <p>Estrela-Triângulo com reversão;</p> <p>Série Paralelo Triângulo (SPT);</p> <p>Série Paralelo Estrela (SPE);</p> <p>Compressadora com Auto Transformador;</p> <p>Motor bomba com relé de nível;</p> <p>Motor dallander.</p> <p>☞ Sistema de Frenagem:</p> <p>Contracorrente;</p> <p>Por corrente contínua.</p>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	<p>Escolaridade mínima: 6ª série;</p> <p>Ter concluído o Curso de Eletricista Instalador Predial e Residencial ou Eletrotécnica;</p> <p>Idade mínima: 16 anos</p>
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	180 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	12 alunos

Figura 33 – Eletricista de Manutenção e Instalação Industrial



<b>1. TÍTULO</b>	<b>ELETRICISTA DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar os participantes a construir, manobrar e realizar manutenção de redes elétricas de distribuição de média e baixa tensão.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de realizar manutenção preventiva e corretiva de construção de redes de distribuição de média e baixa tensão, utilizando instrumentos apropriados, empregando procedimentos técnicos e de segurança normalizados, dentro dos padrões de qualidade.
<b>4. MODALIDADE</b>	Aperfeiçoamento Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Tecnologia dos Materiais, dos Equipamentos e Normas gerais de segurança;</li> <li>☞ Tecnologia dos materiais:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Condutores e isoladores;</li> <li>Postes e cruzetas;</li> <li>Arco elétrico;</li> <li>Técnicas de construção de redes com condutor de alumínio;</li> <li>Emenda e conexões;</li> <li>Ferragens de redes.</li> </ul> </li> <li>☞ Tecnologia dos equipamentos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Chave de proteção e manobra;</li> <li>Elos-fusíveis;</li> <li>Pára-raios;</li> <li>Transformador de distribuição.</li> </ul> </li> <li>☞ Normas técnicas:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Limites de fornecimento de energia;</li> <li>Condições gerais para o fornecimento;</li> <li>Aterramento elétrico;</li> <li>Aterramentos temporários.</li> </ul> </li> <li>☞ Construção de redes:</li> </ul>

	<p>Padrão de estrutura U1, N1, M1 e U2, N2, M2;                  Padrão de estrutura U3, N3, M3, U4, N4, M4;                  Construção de redes em altura normal;                  Instalação de transformador de distribuição;                  Instalação de postes;                  Implantação de postes com o uso de munck;                  Instalação de condutores com uso de Dinamômetro;</p> <p>Confecção de ESTAI com o uso do bloco de concreto, haste, âncora e cabo de aço;</p> <p>Instalação de ESTAI: haste-âncora, poste-poste e cruzeta-poste.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Corte e ligação UC.</li> <li>☞ Manutenção de redes:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Troca de isoladores em estruturas tangentes de amarração;</li> <li>Substituição de chaves de proteção e manobra;</li> <li>Substituição de transformadores queimados;</li> <li>Substituição de pára-raios danificados;</li> <li>Substituição de cruzetas danificadas ou fora de padrão;</li> <li>Confecção e substituição de jampers;</li> <li>Instalação de cobertura isolante;</li> <li>Configuração de TAP de transformadores de distribuição;</li> <li>Substituição de ramal de ligação por cabo concêntrico;</li> <li>Substituição de caixa de proteção secundária.</li> </ul> </li> <li>☞ Tecnologia de iluminação pública.</li> <li>☞ Manutenção de rede de iluminação pública.</li> </ul>
<p><b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b></p>	<p>Escolaridade mínima: 8ª série do Ensino Fundamental;                  Ter formação em Curso de Eletricidade Predial/Residencial, Eletrotécnica ou experiência</p>

	comprovada na área elétrica. Idade mínima: 18 anos.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	120 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	20 alunos

*Figura 34 – Eletricista de Rede de Distribuição de Média e Baixa Tensão*

<b>1. TÍTULO</b>	<b>ELETRÔNICO DE MANUTENÇÃO</b> <b>CÓD. CBO 3003-05</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar o treinando a detectar defeitos e realizar pequenos reparos em componentes eletrônicos e, por intermédio de conhecimentos teóricos e práticos, na execução de operações básicas de circuitos analógicos e digitais.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de realizar manutenção de circuitos eletrônicos, analisando o funcionamento do sistema identificando o local de defeito, substituindo ou reparando a placa de circuito impresso danificado.
<b>4. MODALIDADE</b>	Qualificação Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔑 Eletrônica Básica:                      Isolantes e Semicondutores;                      Condutores;                      Portadores Majoritários e Minoritários.</li> <li>🔑 Eletrônica (Eletricidade Básica):                      Sistema Elétrico;                      Grandezas Elétricas (Tensão, Corrente, Resistência e Potência);                      Lei de Ohm;                      Associação de Resistores;                      Circuito RC.</li> <li>🔑 Instrumentos de Medidas:                      Multímetro Analógico e Digital;                      Osciloscópio;                      Gerador de Funções;                      Fonte C.C;                      Simbologias;                      Conversores AC/DC;                      Curvas características de Diodo;                      Especificações.</li> </ul>

	<p>🔑 Componentes Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Simbologias;</li><li>Semicondutores;</li><li>Diodo Retificador;</li><li>Circuitos Retificadores (Meia-Onda e Onda-Completa);</li><li>Circuitos Retificadores com filtro Capacitivo;</li><li>Diodo Zener;</li><li>Circuito Regulador;</li><li>Circuito Estabilizador;</li><li>Transistor Bipolar (polarização, simbologia, e especificações);</li><li>Configuração Básica;</li><li>Regulador de Tensão Transistorizado;</li><li>Montagem de experiência (placa de circuito impressa);</li><li>Noções sobre prática com solda fraca;</li><li>Confecção de Placas de Circuito impresso;</li><li>Montagem de Amplificador de Áudio de baixa potência.</li></ul> <p>🔑 Eletrônica Digital:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sistema Numérico e Conversões de Base;</li><li>Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão no sistema binário;</li><li>Funções (and , or , not , nand , nor);</li><li>Expressões booleanas geradas por circuitos lógicos;</li><li>Circuitos combinacionais de 2 (duas) e 3 (três) variáveis;</li><li>Circuitos or-exclusive (x-or) e circuitos de coincidência;</li><li>Álgebra Boole;</li><li>Código bcd 8421;</li></ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Decodificador bcd 8421; Decodificador-display 7 segmentos ; Circuito aritmético ½ somador ½ subtrator, somador completo e subtrator; Multivibradores flip-flop; Multivibradores / conversores. 🔑 Contadores: Mux / Demux; Conversores Digital/Analógico, código ascii; Gerador de produtos canônicos; Memórias prom / eprom; Memórias 6116 / cmos.
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Escolaridade mínima: 8ª série; Idade mínima: 16 anos.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	180 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	12 alunos

Figura 35 – Eletrônico de Manutenção

1. TÍTULO	ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA
2. OBJETIVO	Fornecer uma visão geral das aplicações solares, térmica e fotovoltaica ao aprendiz, assim como, capacitá-lo a realizar instalações de painéis solares conforme conhecimentos adquiridos durante o processo de absorção dos conteúdos teóricos e práticos.
3. PERFIL PROFISSIONAL	Ao final do curso o treinando será capaz de realizar manutenção preventiva e corretiva, bem como dimensionar e instalar painéis solares, utilizando instrumentos apropriados, empregando procedimentos e normas técnicas de segurança.
4. MODALIDADE	Aperfeiçoamento Profissional
5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	<p>☞ <b>Módulo 01</b> – Noções básicas (teoria) de eletricidade:</p> <p><b>Objetivo: Revisar conteúdo aos treinandos buscando sempre lembrar sobre a importância dos efeitos da corrente elétrica e suas grandezas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Energia; Fontes Geradoras de Energia;</li> <li>☞ Circuitos Elétricos; Grandezas Elétricas;</li> <li>☞ Circuito Série e Paralelo;</li> <li>☞ Aplicações de Lei de Ohms;</li> <li>☞ Teoria: energia solar:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Radiação Solar e Efeito Fotovoltaico:</li> <li>Radiação Solar: Captação e Conversão;</li> <li>Efeito Fotovoltaico.</li> </ul> </li> <li>☞ Configurações Básicas:</li> <li>☞ <b>Sistemas Isolados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carga CC sem Armazenamento;</li> <li>Carga CC com Armazenamento;</li> <li>Carga CA sem Armazenamento;</li> <li>Carga CA com Armazenamento;</li> </ul> </li> <li>☞ <b>Sistemas Conectados à Rede:</b></li> </ul>

	<p>Sistemas Residenciais;</p> <p>Medição Única do Balanço de Energia;</p> <p>Medição Dupla;</p> <p>Medições Simultâneas;</p> <p>Sistemas de Grande Porte.</p> <p>☞ Componentes Básicos:</p> <p>☞ <b>Módulo Fotovoltaico:</b></p> <p>Célula Fotovoltaica;</p> <p>Características Construtivas dos Módulos;</p> <p>Características Elétricas dos Módulos;</p> <p>Arranjo dos Módulos;</p> <p>Fatores que Afetam as Características Elétricas dos Módulos;</p> <p>☞ Baterias:</p> <p>Terminologia;</p> <p>Baterias Recarregáveis;</p> <p>Baterias Chumbo-Ácido;</p> <p>Baterias Níquel-Cádmio;</p> <p>Características Ideais para Uso em Sistemas Fotovoltaicos.</p> <p>☞ Controladores de Carga:</p> <p>Tipos de Controladores de carga;</p> <p>Detalhamento das Características e Funções;</p> <p>Controladores de Carga Baseados em Tensão;</p> <p>Características Ideais para Uso em Sistemas Fotovoltaicos.</p> <p>☞ Inversores:</p> <p>Tipos de Inversores;</p> <p>Características dos Inversores.</p> <p>☞ Conversores CC-CA;</p> <p>☞ Seguidor do Ponto de Máxima Potência (MPPT);</p> <p>☞ Características das Cargas:</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Iluminação: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de Lâmpadas e suas Características;</li> <li>Lâmpadas Incandescentes;</li> <li>Lâmpadas Fluorescentes;</li> <li>Aplicações;</li> <li>Tipos Disponíveis no Mercado.</li> </ul> </li> <li>☞ Refrigeração: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicações;</li> <li>Tipos disponíveis no mercado.</li> </ul> </li> <li>☞ Noções Bombeamento de Água: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de Bombas de Água:</li> <li>Bombas Centrífugas;</li> <li>Bombas Volumétricas;</li> <li>Noções Tipos de Motores:</li> <li>Motores CC;</li> <li>Motores CA.</li> </ul> </li> <li>☞ Proteção Catódica;</li> <li>☞ Telecomunicações;</li> <li>☞ Estação Remota para Monitoramento;</li> <li>☞ Projeto de Um Sistema Fotovoltaico:</li> <li>☞ <b>Etapas do Projeto de um Sistema Fotovoltaico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação do Recurso Solar;</li> <li>Estimativa da curva de carga;</li> <li>Escolha da Configuração;</li> <li>Dimensionamento do Sistema de Armazenamento;</li> <li>Dimensionamento da Geração Fotovoltaica;</li> <li>Especificação dos demais Componentes Básicos;</li> <li>Projeto Elétrico.</li> </ul> </li> <li>☞ Sistemas de Bombeamento;</li> <li>☞ Dimensionamento de Sistemas Fotovoltaicos de</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Pequeno Porte;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>☞ Instalações: Recomendações Gerais sobre Segurança; Módulos Fotovoltaicos; Localização do Arranjo Fotovoltaico; Orientação do Arranjo Fotovoltaico; Montagem da Estrutura dos Módulos.</li><li>☞ Bateria: Recomendações sobre Segurança e Manuseio das Baterias; Compartimento das Baterias; Montagem do Banco de Baterias.</li><li>☞ Controle;</li><li>☞ Proteções;</li><li>☞ Cabos e Conexões;</li><li>☞ Acessórios;</li><li>☞ Manutenção e Inspeção: Procedimentos Gerais de Segurança; Manutenção Preventiva; Módulo Fotovoltaico; Aspectos Físicos; Aspectos Elétricos.</li><li>☞ Baterias: Aspectos Físicos; Aspectos Elétricos; Equipamentos Eletrônicos; Inversores; Cargas; Fiação e Dispositivos de Segurança.</li><li>☞ <b>Módulo 02 – Prática de Instalação Elétrica:</b> <b>Objetivo: Capacitar os treinandos a executarem tarefas, vivenciando através da prática montagem e instalação de painéis solar.</b></li></ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>☞ Instalação de painéis solar:</p> <p>Instalação e montagem de placas solar; Emenda de condutores; Soldar e estanhar condutores; Instalação de Tomadas 2P+T externa e de embutir; Interruptores: Simples externo e de embutir, duas seções (externo e de embutir), Lâmpadas Incandescente de 12V; Fluorescentes de 12V; Instalação de Bomba de superfície; Instalação de quadro comando com os componentes: solar e Quadros de Distribuição.</p>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Escolaridade mínima: 7ª série; Ter curso básico de Eletricidade; Idade mínima de 16 anos.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	80 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	12 alunos

Figura 36 – Energia Solar Fotovoltaica

<b>1. TÍTULO</b>	<b>INVERSOR DE FREQUÊNCIA</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar o aluno para instalar e operar o inversor de frequência.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de instalar e parametrizar inversor de frequência, analisando e verificando controle da variação de velocidade de motor de corrente alternada.
<b>4. MODALIDADE</b>	Especialização Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Arquitetura;</li> <li>☞ Entradas e Saídas Digitais e Analógicas;</li> <li>☞ Parametrização.</li> </ul>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Escolaridade mínima: 6ª série; Ter concluído o Curso de Eletricista de Manutenção e Instalação Industrial ou Eletrotécnica; Idade mínima: 16 anos
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	20 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	12 alunos

Figura 37 – Inversor de Frequência

<b>1. TÍTULO</b>	<b>MANUTENÇÃO EM APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar o aprendiz para realizar manutenção e reparos de aparelhos eletrodomésticos.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de realizar manutenção de diversos tipos de aparelhos elétricos, utilizando ferramentas, instrumentos ou aparelhos de medição elétrica para detecção de defeitos.
<b>4. MODALIDADE</b>	Aperfeiçoamento Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Tensão, corrente e potência elétrica;</li> <li>☞ Lei de Ohm;</li> <li>☞ Multiteste, resistência e código de cores;</li> <li>☞ Noções básicas de funcionamento de aparelhos eletrodomésticos;</li> <li>☞ Funcionamento básico de motores elétricos, Estator/Rotor, teste de polaridade do estator;</li> <li>☞ Motor elétrico universal;</li> <li>☞ Noções básicas de bobinamento meio imbricado;</li> <li>☞ Teste de continuidade do bobinado principal e auxiliar;</li> <li>☞ Montagem, desmontagem e retirada de defeitos de aparelhos;</li> <li>☞ Interpretação de circuitos elétricos de aparelhos.</li> </ul>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Escolaridade mínima: 7ª série; Idade mínima: 16 anos; Ter conhecimentos em eletricidade, ou atuar na área.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	60 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	12 alunos

Figura 38 – Manutenção em Aparelhos Eletrodomésticos

<b>1. TÍTULO</b>	<b>REPARADOR DE SOM</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar o treinando para realizar reparação de defeitos em circuitos de som.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de realizar reparos em circuito de som.
<b>4. MODALIDADE</b>	Aperfeiçoamento Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Teoria em Diagrama de Blocos;</li> <li>☞ Fonte de Força convencional, Regulador de Tensão;</li> <li>☞ Polarização de Transistores, Diodo Retificador, Diodo Zener;</li> <li>☞ Classe de Amplificações;</li> <li>☞ Projeto de Caixas de Som;</li> <li>☞ Técnica de Reparação de Defeitos;</li> <li>☞ Relação de Componentes Básicos, Data Sheet;</li> <li>☞ Avaliação com Reparação de Defeitos.</li> </ul>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Escolaridade mínima: 7 <sup>a</sup> série; Ter concluído o curso de Eletrônica Básica; Idade mínima: 16 anos.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	100 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	12 alunos

Figura 39 – Reparador de Som

<b>1. TÍTULO</b>	<b>REPARADOR DE TV</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Capacitar o treinando a detectar defeitos e realizar reparos em circuitos de TVs.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando será capaz de executar a manutenção de circuitos eletrônicos de TV, analisando o funcionamento do sistema identificando o local de defeito, substituindo ou reparando a placa de circuito impresso danificado.
<b>4. MODALIDADE</b>	Aperfeiçoamento Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Sistema de Sintonia: Sintonia básica feita pelo varicap.</li> <li>☞ Fontes Chaveadas: SMPS, Série, Paralela, Controle Flutuante; Controle de PWM; Proteção sobre tensão e sobre corrente.</li> <li>☞ Sistema Horizontal: Tipo e oscilador horizontal; Tipo de polarização de driver horizontal; Tipo de polarização TSH (Transformador de Saída Horizontal e Vertical); Técnicas de manutenção em fontes chaveadas e sistema horizontal; Deflexão horizontal, apagamento horizontal (AF horizontal).</li> <li>☞ Microprocessador: Controle de brilho, contraste, cor, volume, sintonia; Chaveamento da Fonte, OSD (On Screen Display); Pulsos PWMS, Clock reset; Proteção de power On/Off; Teclado de funções.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Sistema Vertical: <ul style="list-style-type: none"> <li>Oscilador vertical;</li> <li>Sincronismo vertical;</li> <li>Apagamento vertical;</li> <li>Deflexão vertical;</li> <li>Saída vertical;</li> <li>Driver vertical;</li> <li>Realimentação vertical.</li> </ul> </li> <li>☞ Processo de Sinal de Vídeo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Apagamento Horizontal e Vertical;</li> <li>Atuação dos controles de brilho e Contraste;</li> <li>Restauração DC, Amplificadores de vídeo, Reforçador de Sinal de vídeo.</li> </ul> </li> <li>☞ Processo de Sinal de Cor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Amplificador de cor, Sistema de cor e Compatibilidade do sinal de cor;</li> <li>Normas do FCC, Sistema NTSC/M/PAL-M;</li> <li>Controle automático de cor (CAC), Kiler, CAF 3,58 e separador de bust;</li> <li>Amplificador 7K8, Oscilador de 3,5 MHZ, Chave PAL, Flip-Flop;</li> <li>Linha de atraso, Delay;</li> <li>Linha de atraso digital;</li> <li>Amplificadores ECO, ECV;</li> <li>Transmissão do sinal B-Y e R-Y, demodulação e síncrona;</li> <li>Supressão de portadoras (S. C).</li> </ul> </li> <li>☞ Processo do Sinal de Som: <ul style="list-style-type: none"> <li>Demulador síncrono, Detector de relação e Filtro 4,5 MHZ.;</li> <li>Pré-amplificadores de som, Saída de som, Mute e Volume (Microprocessador);</li> <li>SAP (Segundo Áudio Programado),</li> </ul> </li> </ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	Estereofônico; Saída de transistores e Circuitos integrados; Instrumentos de medições eletrônicos; Princípio de Transmissão e Recepção de Áudio; Leitura e Interpretação de Esquemas Eletrônicos; Técnicas de Reparação de Receptores de Televisor; Diagnóstico de defeitos de Áudio.
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Escolaridade mínima: 7ª série; Ter concluído o curso de Eletrônica Básica e Digital; Idade mínima: 16 anos.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	120 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	12 alunos

Figura 40 – Reparador de TV

<b>1. TÍTULO</b>	<b>SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE – NR10</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Prepara profissionais com competências para estabelecer requisitos e condições mínimas para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	Ao final do curso o treinando conhecerá a aplicabilidade dos requisitos da NR10. Desta forma terão como prevenir-se dos perigos inerentes a instalações e serviços em eletricidade.
<b>4. MODALIDADE</b>	Aperfeiçoamento Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Introdução à segurança em eletricidade;</li> <li>☞ Riscos em instalações e serviços em eletricidade;</li> <li>☞ Técnicas de análise de risco;</li> <li>☞ Medidas de controle do risco elétrico;</li> <li>☞ Normas Técnicas Brasileiras ABNT: NBR 5410, NBR 14039 e Outras;</li> <li>☞ Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE;</li> <li>☞ Equipamentos de proteção coletiva;</li> <li>☞ Equipamentos de proteção individual;</li> <li>☞ Rotinas de trabalho – Procedimentos;</li> <li>☞ Documentação de instalações elétricas;</li> <li>☞ Riscos adicionais;</li> <li>☞ Acidentes de origem elétrica;</li> <li>☞ Responsabilidades Cíveis e Criminais;</li> <li>☞ Proteção e combate a incêndios;</li> <li>☞ Primeiros Socorros.</li> </ul>

<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ter concluído a 4ª série do ensino fundamental.</li><li>- Ter no mínimo 18 anos completos.</li><li>- Ter conhecimentos ou ter concluído cursos na área de eletricidade.</li></ul>
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	40 h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	20 alunos

*Figura 41 – Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade – NR10*

<b>1. TÍTULO</b>	<b>SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA - SPDA</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	Formar profissionais para desenvolver sistemas de aterramentos funcionais, de proteção e sistemas pára-raios.
<b>3. PERFIL PROFISSIONAL</b>	No final do curso os treinandos terão habilidade para construir, testar e reparar sistemas de aterramentos funcionais e proteção bem como sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.
<b>4. MODALIDADE</b>	Especialização Profissional
<b>5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Resistividade; Condutibilidade; Condutores;</li> <li>☞ Semicondutores;</li> <li>☞ Isolantes;</li> <li>☞ Circuitos elétricos;</li> <li>☞ Circuito fechado;</li> <li>☞ Circuito aberto;</li> <li>☞ Lei do OHM;</li> <li>☞ Relação corrente x resistência;</li> <li>☞ Choque elétrico;</li> <li>☞ Tipos de solos;</li> <li>☞ Relação solo x resistividade;</li> <li>☞ Fundamentos de aterramento;</li> <li>☞ Eletrodos de aterramento;</li> <li>☞ Métodos para construção de malhas;</li> <li>☞ Emendas axotérmicas para eletrodos tipo haste;</li> <li>☞ Aterramento funcional;</li> <li>☞ Aterramento proteção;</li> <li>☞ Aterramento de trabalho ou segurança;</li> <li>☞ Esquemas de aterramento: TT, TN, IT;</li> <li>☞ Sistema TT;</li> <li>☞ Sistema TN-S;</li> <li>☞ Sistema TN-C-S;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Zona de dispersão;</li> <li>☞ Instrumentos de medição ( termômetro );</li> <li>☞ Teste e reparo de malhas de aterramento;</li> </ul> <p>Equipotencialização;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Fundamentos de pára-raios;</li> <li>☞ Dispositivos de proteção contra surtos - DPS;</li> <li>☞ Dimensionamento de DPS;</li> <li>☞ Condutores de proteção contra descarga para antenas;</li> <li>☞ Tipos de pára-raios: Radioativo, Franklin, Gaiola;</li> <li>☞ Dimensionamento de pára-raios;</li> <li>☞ Métodos e técnicas de construção de pára-raios;</li> <li>☞ Teste e reparo de pára-raios.</li> </ul>
<b>6. REQUISITOS PARA INGRESSO</b>	Ter a partir de 17 anos e ter concluído o ensino fundamental. Ter cursos de eletricista instalador predial e residencial ou atuar na área.
<b>7. CARGA HORÁRIA</b>	40h
<b>8. Nº DE ALUNOS POR TURMA</b>	20 alunos

Figura 42 – Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica - SPDA