



Grupo **procme**

# Curso de Trabalhos em Tensão – Redes de Baixa Tensão

Programa de Formação  
Ed.1 25-09-2015

## Equipa de trabalho

A equipa de trabalho, coordenação pedagógica, gestão da formação, apoio técnico-administrativo e atendimento está definida no Manual de Qualidade da Atividade Formativa.

Os formadores serão selecionados em função dos pré-requisitos definidos no Anexo 1 do PRH 002.

## Competências a desenvolver através da formação e requisitos de desempenho

Esta formação visa dotar os formandos com competências para a realização de trabalhos em tensão em redes de baixa tensão, devendo desempenhar as funções atribuídas de acordo com: processos operatórios e fichas técnicas dos trabalhos em atenção, plano de trabalhos preestabelecido, requisitos de qualidade, ambiente, segurança e higiene no trabalho e responsabilidade social.

1

## Objetivos de aprendizagem

Gerais: Este Curso visa a qualificação de profissionais, para poderem desenvolver trabalhos elétricos em redes em tensão de Baixa Tensão.

Específicos:

No final do curso os formandos deverão ser capazes de:

- Conhecer e aplicar as Condições de Execução de Trabalhos, processos operatórios e fichas técnicas correspondentes aos Trabalhos em Tensão para a rede aérea e subterrânea de Baixa Tensão segundo o Método de Intervenção ao Contacto;
- Estabelecer os planos de trabalhos, recolhendo os elementos de estudo necessários aplicando as prescrições de segurança em vigor;
- Executar os trabalhos em tensão segundo o plano de trabalhos preestabelecido pela equipa, sob a orientação de um Responsável de Trabalhos;
- Respeitar as questões ambientais.

## Destinatários

Eletricistas de redes BT, constituindo equipas de três elementos: dois Executantes e um Responsável de Trabalhos.

Pré-requisitos:

- Exames médicos (ficha de aptidão);
- 9º ano de escolaridade ou ter no mínimo 10 anos de experiência profissional na área de eletrotecnia, comprovada pelo próprio, mediante documentos emitidos pelas entidades empregadoras;
- Os formandos deverão ser portadores do EPI: fato de trabalho, botas, luvas de proteção mecânica, luvas de proteção mecânica com punho siliconizado, luvas dielétricas classe 0 ou 00, capacete com viseira e arnês pára-quedas com cinto de trabalho incorporado.

## Modalidade de formação

2

Outras ações de formação contínua (não inseridas no Catálogo Nacional de Qualificações).

## Forma de organização da formação

Formação presencial em sala de formação e em contexto de trabalho.

## Conteúdos programáticos

- REDES ELÉCTRICAS
  - Circuito Elétrico
  - Corpos bons e maus condutores
  - Realização de um circuito elétrico
  - Intensidade da Corrente Elétrica
    - Unidade. Múltiplos e submúltiplos
    - Amperímetro
    - Ligação de um amperímetro
  - Diferença de Potencial

- Unidade. Múltiplos e submúltiplos
- Voltímetro
- Ligação de um voltímetro
- Resistência Elétrica
  - Unidades. Múltiplos
  - A lei de Ohm
  - Estudo experimental da expressão:
  - Queda de tensão
- Associação de Recetores
  - Em paralelo
  - Em série
- Aquecimento de um Condutor percorrido pela Corrente Elétrica
  - Estudo experimental
- Potência Elétrica
  - Unidade. Múltiplos
  - Wattímetro
- Energia Elétrica
  - Unidade. Múltiplos
  - Contador de energia elétrica
- Corrente Alternada
  - Corrente alternada; características
- Circuitos Trifásicos
  - Circuito trifásico; características
  - Ligação em estrela
- Redes de Distribuição de Baixa Tensão
  - Materiais utilizados nas redes de BT
  - Principais defeitos que ocorrem nas redes de BT
- Fusíveis A.P.C.
- REGULAMENTAÇÃO TET/BT
  - Riscos dos trabalhos em Baixa Tensão
  - Manual de prevenção do Risco Elétrico – DPS 1/2002-EDP (MPRE)
  - Finalidades
    - Análise
  - Fichas Técnicas e Modos Operatórios (FT/MO)
    - Análise global
  - Condições de Execução de Trabalhos (CET)
    - Análise e estudo dos CET
- RESGATE DO ACIDENTADO E NOÇÕES DE SOCORRISMO

- Simulação do resgate de um acidentado
- Noção de risco elétrico
- Efeitos da eletricidade no corpo humano
  - Ao nível do aparelho respiratório
  - Ao nível do aparelho circulatório
- Recuperação cardiorrespiratória
- TRABALHOS PRÁTICOS
  - Contacto com o Equipamento e Rede de Treino
    - Veículos TET/BT com o material a ser utilizado
    - Equipamento de uso individual e coletivo
  - Cada trabalho prático comportará três fases: preparação, execução e análise crítica
    - Preparação dos Trabalhos
      - Necessidade da preparação das intervenções em tensão, Plano de Trabalho
      - Estrutura do Plano de Trabalho
      - Definição do objetivo
      - Localização da intervenção
      - Regulamentação aplicável
      - Meios de trabalho
      - Sequência das operações
      - Acessórios necessários
      - Duração prevista
      - Ficha de Preparação de Intervenção em Tensão
      - Finalidades
      - Preenchimento
    - Execução de Trabalhos Práticos
      - Ligação de um Ramal Aéreo em Cabo Torçada a uma Rede Nua.
      - Ligação de um Ramal Subterrâneo a um Armário de Distribuição
      - Substituição de Transformadores de intensidade num Q.G.B.T. de um P.T.
      - Conservação e Substituição de Fusíveis em Portinhola
      - Substituição de Tribloco com Fusíveis num Armário de Distribuição
      - Manutenção/Conservação de um Armário de Distribuição
      - Paralelo entre dois Armários de Distribuição.
      - Paralelo entre duas Redes em Cabo Torçada.
      - Paralelo entre Rede Nua e Rede em Cabo Torçada
      - Conservação de Rede Aérea

- Substituição de Isoladores
- Desvio do Traçado de uma Rede por Mudança de Apoio com “Encurtamento” dos vãos
- Desvio do Traçado de uma Rede por Mudança de Apoio com “Alongamento” dos Vãos
- Instalação de Caixa de Seccionamento em Rede de Cabo Torçada
- Retirar Caixa de Seccionamento em Rede de Cabo Torçada
- Substituição de um armário de distribuição
- Substituição de um QGBT de um Postos de Transformação de cabine
- Execução e Análise Crítica dos Trabalhos
  - Organização da Zona de Trabalho
  - Cumprimento do Plano de Trabalho
  - Vigilância pelo Responsável de Trabalhos
  - Utilização correta de equipamentos e ferramentas
- SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL
  - Respeito pelas questões ambientais

## Carga horária

17 dias, 7h/dia – 119 horas

COMPOSIÇÃO	Nº Total de Tempos	Nº de Tempos por Dia																
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º
Redes Eléctricas	12				2	2				2	2				2	2		
Regulamentação TET/BT	8	2	1	1			2	1	1									
Socorrismo	2					2												
Preparação, Execução de T.P. e Resgate de Acidentado	45	2	3	3	2		2	3	3	2	2	4	4	4	2	1	4	4
Sensibilização ambiental	1															1		

Cada tempo corresponde a 1h45m

## Metodologias de formação

Os formadores deverão utilizar metodologias de formação ativa, participativa e expositiva, complementando com a realização de trabalhos práticos em parque de treinos, em contexto real de trabalho.

Os temas teóricos serão desenvolvidos em sala com recurso a meios didáticos adequados. Os trabalhos práticos serão realizados em ambiente real simulado em parque de treinos da CME.

## Critérios e metodologias de avaliação

### ***Geral***

Os formadores avaliam o cumprimento dos objetivos pedagógicos definidos tendo como base a compreensão e aquisição de conhecimentos, por parte dos formandos, e a capacidade de os aplicar.

### ***Específica***

No final do curso, os formandos serão considerados “APTOS”, “MUITO APTOS” ou “NÃO APTOS”, de acordo com as regras de avaliação em vigor.

Neste curso utiliza-se como meio privilegiado de avaliação a observação direta e o nível de execução dos trabalhos práticos constituirá a base da avaliação.

## Recursos pedagógicos

<b>Material Didático</b>
Quadro branco
Marcadores
Videoprojector
Computador portátil
Circuitos e equipamentos elétricos

Durante a Ação, será distribuído aos formandos a seguinte documentação de apoio:

- Manual de Prevenção do Risco Elétrico – DPS 1/2002 - EDP
- DD 02-01DCD Módulo 1
- DD 03-01DCD Módulo 2
- DD 04-01DCD Módulo 3
- DCE-C18-521/N
- DFT-C18-321/N
- Outros documentos a preparar de acordo com os conteúdos do curso

## Espaços e equipamentos

Esta formação é realizada no Centro de Formação da CME em Casal de Ermio – Lousã, que dispõe de parque de treinos aprovado pela AQTSE/EDP.

### **Equipamentos e Ferramentas necessárias**

#### **Equipamentos de sinalização e segurança**

Balizas cónicas K5; Bandeiras "Perigo de morte"; Painel de sinalização AC 5; Tapetes isolantes para BT; Tapetes isolantes; Fita de sinalização em bobina; Painel em lona "Trabalhos em Tensão Perigo de Morte".

#### **Equipamento de medida e controlo**

Vara de medida; Detetor de tensão; Indicador de ordem de fases, com estojo; Pinça amperimétrica com várias escalas.

#### **Equipamento de uso individual (1)**

Cada formando deverá levar o seu EPI

#### **Ferramentas de uso corrente**

Martelo de 750 g; Marreta de 4 kg com cabo; pá de cabouqueiro; Picareta; Pincéis em material isolante; Duplo metro de madeira; Alicate corta-cabos isolado de 230; Alicate universais isolados de 200; Alicate de corte lateral isolado de 160; Alicate ajustável; Alicate de pontas chatas totalmente isolante; Alicate corta-cabos de cremalheira isolado; Alicate de cravar terminais com matrizes para 16/25, 120/150 e 185/240mm<sup>2</sup> de cravação por punção profunda; Chave Philips 3x93; Chave Philips 4x75; Chave Philips 6x125; Chaves de fenda isoladas de 4 x 100; Chaves de fenda isoladas de 10 x 150; Chaves de fenda isoladas de 6 x 130; Chave francesa de 390 isolada; Jogo de chaves de boca isoladas de 10.12.13.14.17.19.21.22.23.24; Jogo de chaves de luneta isoladas de 10.12.13.14.17.19.21.22.23.24; Jogo de chaves de caixa isoladas 8.10.12.13.14.17.19.21.22.23 c/roquete e alongador; Chave de tubos isoladas 10/17; Chave de tubos isoladas 13/14; Chaves de cruzeta 8,10,12,14 e 7,9,11,13; Chave sextavada interior Nº 10; Serra de metais, isolada, de 300; Faca de lâmina isolada; Cunhas isolantes FT 470 - BT; Nível magnético

#### **Equipamento de ascensão e posicionamento do executante**

Escada extensível 2 x 4,5 m em fibra de vidro com degraus metálicos; Escada de elementos de encaixar: Escada metálica (base de 3 m); Escada isolante, elementos de 3 m; Escada isolante, elementos de 2 m.

#### **Ferramentas adaptáveis às varas**

Escova para condutores de cobre; Escova para condutores de alumínio; Rabo de porco com terminal universal; Espelho com terminal universal



### **Varas e acessórios**

Vara com terminais universais, L= 3,00 m

### **Equipamento de fixação**

Abraçadeira anéis para todos os suportes

### **Equipamento de Isolamento**

Manta isolante vinílica, 12,50 m x 1,30 m; Fita isolante de 0,09 m, em rolos; Sacos isolantes para ligadores MP; Sacos isolantes para ligadores MG; Pinças de fixação para mantas isolantes; Protetores de condutor de 1,50 m; Capuzes isolantes para isolador, mod. 1; Saco para capuzes isolantes; Saco para protetores de condutor; Capuzes isolantes para condutor TC50; Capuzes isolantes para condutor TC40; Capuzes isolantes para condutores TC35; Capuzes isolantes para condutores TC30; Capuzes isolantes para condutores TC25.

### **Ferramentas diversas**

Fita métrica em nylon com L = 20 m; Encerado; Rebarbadora para discos Ø 125 mm; Disco de corte Ø 125 mm (para rebarbadora); Disco de retificar Ø 125 mm (para rebarbadora); Berbequim com bucha Ø 13 mm; Jogo de brocas HSS, com caixa de Ø 1 até Ø 13 mm de 0,5 em 0,5 mm; Quadro de serviços auxiliares; Conjunto de interruptor com fusíveis A.P.C.; Aspirador semi-industrial ref<sup>a</sup> UZ-930; Compressor CIATA M 30 TDR; Pistola de sopro ANI Modelo 25 BI

### **Equipamento de ligação**

Cabos beromet de cobre 35mm<sup>2</sup> com 2 m; Cabos beromet de cobre 35mm<sup>2</sup> com 3 m; Ligadores beromet de perfuração 95mm<sup>2</sup>, 100 A; Ligadores beromet de perfuração 16mm<sup>2</sup>; Ligadores beromet nº 5, 6, 7; Corta-circuitos com fusível para cabos beromet; Uniões para cabos beromet; Terminais de ligação forquilha; Pinças de garra para ligação a barramento.

<sup>(1)</sup> Este equipamento pertence ao formando. Sem este equipamento o formando não poderá participar na Ação.