

1 CARACTERIZAÇÃO RESUMIDA

1.1 Objetivos

No final da ação, os formandos deverão ser capazes de:

- Conhecer as condições de execução de trabalhos, processos operatórios, fichas técnicas correspondentes aos trabalhos TET MT, segundo os Métodos de Intervenção à Distância;
- Estabelecer os planos de trabalhos, recolhendo os elementos de estudo necessários e aplicando as prescrições de segurança em vigor (Responsáveis de Trabalhos).
- Executar os trabalhos em tensão, segundo plano de trabalhos pré estabelecidos pela equipa, sob orientação de um Responsável de Trabalhos (Executantes)
- Conhecer e aplicar as regras de segurança
- Conhecer os requisitos no âmbito das questões ambientais.

1.2 Destinatários

Técnicos de redes MT.

1.3 Pré-requisitos dos formandos

- Formação Básica em Segurança
- 9º ano de escolaridade para os Executantes e 6 meses de experiência profissional em redes MT
- 12º ano de escolaridade para os Responsáveis de Trabalho e 6 meses de experiência profissional em redes MT
- Trabalhos em Altura e Resgate ou Trabalhos em Altura e Resgate – Média e Alta Tensão (reconhecido pela AQTSE)

1.4 Formato

Presencial.

Número máximo de formandos: 7

1.5 Conteúdo programático resumido

- Mecânica
- Tecnologia de redes
- Regulamentação TET MT
- Eletricidade
- Consignação de instalações elétricas
- Socorrismo
- Trabalhos práticos e Resgate do Acidentado
- Estágio: realização de trabalhos em contexto real
- Sensibilização ambiental.

1.6 Metodologia Pedagógica

Ativa, participativa e expositiva com recurso a trabalhos práticos em parque de treinos e contexto real.

As manobras de consignação serão desenvolvidas com o auxílio do simulador e/ou poderão acontecer em contexto real.

1.7 Metodologia de avaliação dos formandos

1.7.1 Geral

Os formadores avaliam o cumprimento dos objetivos pedagógicos definidos tendo como base a compreensão e aquisição de conhecimentos, através da aplicação nos trabalhos práticos.

1.7.2 Específica

O processo de avaliação é desenvolvido de acordo com as regras de avaliação em vigor no Regulamento de Avaliação da AQTSE.

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.

1.8 Duração

65 dias, 7h/dia:

- 45 dias a tempo inteiro em parque de treino
- 20 dias de estágio na rede de distribuição de energia MT

2 CARACTERIZAÇÃO DETALHADA

2.1 Conteúdo programático detalhado

MECÂNICA (21 horas)

- Noções de trigonometria
 - Seno, co-seno e tangente de um ângulo como razões trigonométricas
 - Representação gráfica
 - Utilização das relações trigonométricas na resolução de triângulos retângulos
- Forças
 - Noções de forças
 - Características duma força. unidades
 - Representação gráfica de forças. escalas
 - Classificação de forças segundo as suas linhas de ação
 - Composição e decomposição gráfica de forças
 - Noção de momento de uma força
 - Esforços a que estão submetidos os Apoios das Linhas Aéreas
 - Classificação dos apoios segundo a sua função
 - Tipos de esforços nos apoios
 - Esforços nos apoios de ângulo, alinhamento e reforço
 - Representação de postes, varas e abraçadeiras em papel milimétrico. Análise e decomposição gráfica de forças
 - Noções de cálculo de linhas. Terminologia
 - Análise de perfis de linhas aéreas
 - Noção de binário de forças
- Máquinas simples
 - Roldanas e talha (ou cadernal)
 - Utilização na elevação de cargas

TECNOLOGIA DE REDES (21 horas)

- Materiais utilizados nas Linhas Aéreas MT
 - Condutores
 - Tipos
 - Características
 - Isoladores
 - Isoladores rígidos. Características
 - Isoladores de cadeia. Características
 - Postes
 - Tipos e características
 - Betão
 - Metálicos
 - Armações para postes de betão
 - Tipos
 - Utilização
 - Acessórios
 - Acessórios usados na constituição de cadeias de isoladores, na montagem de condutores e de cabos de terra em linhas aéreas MT
 - Referência às regras a observar na junção de condutores de materiais diferentes
 - Perfis de Linhas Aéreas
 - Simbologia
 - Escalas
 - Leitura e Interpretação

REGULAMENTAÇÃO TET MT (28 horas)

- Necessidade dos TET
- Riscos dos trabalhos em Média Tensão
- Manual de Prevenção do Risco Elétrico (DPS 38-008-1)

- Finalidade
- Referências
- Autorização para intervenção em tensão
- Condições atmosféricas
- Distância mínima de aproximação
- Zona interdita
- Posição de trabalho
- Métodos de trabalho
- Noções de proteções das linhas aéreas de média tensão
- Regimes especiais de exploração
 - Finalidade
 - Referências
- Fichas Técnicas e Modos Operatórios (FT/MO)
 - Finalidade
 - Análise global de FT/MO
- Condições de Execução de Trabalhos (CET) em Tensão MT
 - Finalidade
 - Estudo das Condições de Execução do trabalho em vigor

ELETRICIDADE (28 horas)

- Circuito Elétrico
 - Corpos bons e maus condutores
 - Realização dum circuito elétrico
- Intensidade da Corrente Elétrica
 - Noção e unidade
 - Amperímetro
- Diferença de Potencial
 - Noção

- Unidades
- Voltímetro
- Resistência Elétrica
 - Lei de Ohm
 - Unidade
 - Múltiplos e submúltiplos
 - Estudo experimental da expressão: $R = \frac{\rho \times L}{S}$
 - Noção de queda de tensão. Aplicação numa linha aérea.
- Potência Elétrica
 - Wattímetro e sua ligação
- Energia Elétrica
 - Noção
 - Unidade
 - Contador de energia
- Efeitos da Passagem da Corrente Elétrica nos Condutores
 - Aquecimento dos condutores
- Corrente alternada
 - Noção
 - Características
- Circuitos Trifásicos
 - Noção
 - Características
 - Ligação em estrela
 - Ligação em triângulo
- Potência em Corrente Alternada. Circuitos Trifásicos
 - Noções sobre:
 - Potência ativa
 - Potência reativa

- Potência aparente

CONSIGNAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (14 horas)

- Objetivos da consignação
- Definição e competências
- Princípios fundamentais da consignação elétrica de uma instalação para permitir a realização de trabalhos sem tensão
- Procedimentos
- Registos
- Aplicação prática da consignação de instalações elétricas
- Elaboração do processo de consignação
- Consignação elétrica de uma instalação para permitir a realização de trabalhos sem tensão

SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL (1 hora)

- Respeito pelas questões ambientais.

SOCORRISMO (7 horas)

- Simulação do resgate de um acidentado
- Prevenção médica
- Informação sobre Medicina do Trabalho
 - Efeitos fisiológicos da passagem da eletricidade no corpo humano.
 - Recuperação cardio - respiratória.

TRABALHOS PRÁTICOS e RESGATE (195 horas)

- Contacto com o Equipamento e Rede de Treino
 - Apresentação e contacto com os veículos TET MT e do material a ser utilizado.
 - Contacto com o equipamento de proteção individual e coletivo
 - Contacto com a rede de treino

- Conservação do equipamento
- Cada trabalho 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
 - Regulamento aplicável
 - Meios de trabalho
 - Sequência das operações
 - Acessórios necessários
 - Duração prevista
- Ficha de Preparação de Intervenção em Tensão.
 - Finalidades
 - Preenchimento
- Execução e Análise Crítica dos Trabalhos

Após a realização de cada trabalho prático segue-se uma análise crítica do modo como este foi conduzido e executado. Esta análise crítica deverá abranger os seguintes aspetos:

- Organização da Zona de Trabalho
- Cumprimento do Plano de trabalho
- Vigilância pelo Responsável de Trabalhos
- Utilização correta de equipamentos e ferramentas

TRABALHOS PRÁTICOS

- Substituição de uma cadeia de suspensão correção da posição da pinça de suspensão
 - Apoio de betão
 - Armação Nappe-Voûte
 - Fase média

- Tensão de 15 kV
- Simulação de Resgate do Acidentado
- Substituição de uma cadeia de suspensão e pinça de suspensão
 - Apoio de metálico
 - Armação em galhardete
 - Fase 2
 - Tensão de 15kV
- Substituição de isoladores rígidos
 - Apoio de betão
 - Armação em TAL
 - Fase lateral e superior
 - Tensão de 15kV
- Retirar arcos de um ramal ou derivação. Com PT tipo Aéreo em vazio
 - Apoio metálico tipo R
 - Armação em galhardete
 - Fase média
 - Tensão de 15kV
- Ligação de um ramal ou derivação com montagem de travessa para PT tipo AS em vazio
 - Apoio metálico R
 - Armação em galhardete
 - Fase média
 - Tensão de 15kV
- Reparação de condutor com manga pré-formada e substituição de cadeia de amarração
 - Pórtico de betão
 - Fase média
 - Tensão de 15kV
- Substituição de um seccionador na posição “Fechado”
 - Apoio de betão

- Esteira horizontal
- Tensão de 30kV
- Substituição de isoladores rígidos com ângulo
 - Apoio de betão
 - Armação em triângulo
 - Fases 1; 2; 3
 - Tensão de 15 kV
- Substituição de cadeias de amarração
 - Apoio metálico R
 - Armação galhardete
 - Fase 1
 - Tensão de 30kV
- Substituição de um isolador rígido
 - Apoio metálico R com derivação
 - Armação em triângulo/esteira horizontal
 - Fase superior
 - Tensão de 15kV
- Retirar arcos de um ramal ou derivação em carga
 - Apoio metálico R com derivação
 - Armação em triângulo/esteira horizontal
 - Tensão de 15kV
- Substituição de isoladores rígidos por cadeias de amarração, montagem de seccionador vertical + DST + ligação derivação (com ligadores cunha) em cabo subterrâneo
 - Apoio de betão
 - Armação em triângulo passando a esteira horizontal à cabeça do apoio
 - Fase 1; 2; 3
 - Tensão de 15kV
- Substituição de uma cadeia de suspensão correção da posição da pinça de suspensão

- Apoio de betão
- Armação em triângulo
- Isoladores rígidos
- Tensão de 15 kV

- Desmontagem de ninho de cegonha com montagem de dispositivo dissuasor de aves em armação de GAN

ESTÁGIO (140 horas)

Prevê-se que no fim do estágio, os estagiários tenham executado trabalhos tipo em Rede de MT, tais como:

- Substituição de isoladores rígidos de alinhamento
- Deslocamento e substituição de cadeias de suspensão
- Modificações de armações
- Retirar arco de um ramal
- Colocar arcos de um ramal
- Ligação de um ramal com montagem de travessa
- Substituição de isoladores rígidos de ângulo
- Substituição de cadeias de suspensão com ângulo e desnível
- Substituição de cadeias de amarração
- Substituição de amarração com mudança de plano dos condutores
- Substituição de seccionadores
- Substituição de apoio de alinhamento

PREPARAÇÃO DOS TRABALHOS (pelos Responsáveis de Trabalho da Equipa)

- Contacto entre o Responsável da Exploração e o Responsável de Trabalho para estabelecimento das condições de realização do trabalho
- Visita ao local de intervenção
- Recolha dos elementos necessários
- Elaboração do Plano de Trabalho
 - Objetivo da intervenção

- Local onde se vai desenrolar o trabalho
- Duração prevista
- Regulamentação aplicável
- Meios de trabalho
- Acessórios necessários
- Sequência de operações a executar
- Informação dos executantes sobre os Modos Operatórios que vão ser utilizados e os pormenores de execução.

EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- Emissão de uma Autorização de Intervenção em Tensão (AIT) pelo Responsável da Condução
 - Medidas prévias: colocação da instalação em Regime Especial de Exploração (REE) e ligação via telefone com a Zona de Trabalhos
- Comunicação ao Responsável da Exploração do início do trabalho
- Organização da Zona de Trabalhos
- Desenvolvimento dos Trabalhos
- Fim dos Trabalhos. Anulação REE. Cancelamento da AIT
- Análise Crítica dos Trabalhos
- Execução e Análise Crítica dos Trabalhos

Após a realização de cada trabalho prático segue-se uma análise crítica do modo como este foi conduzido e executado. Esta análise crítica deverá abranger os seguintes aspetos:

- Organização da Zona de Trabalho
- Cumprimento do processo operatório definido
- Vigilância pelo Responsável de Trabalhos
- Utilização correta de equipamentos e ferramentas

2.2 Cronograma. Progressão dos conteúdos.

Módulos	Nº Total de horas	Nº de horas por semana												
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª
Mecânica	21	14	7											
Tecnologia de Redes	21		7	4	7	3								
Regulamentação TET/MT	28	7	7	4	3	4	3							
Eletricidade	28			4	7	7	7	3						
Consignação de Instalações Elétricas	14							7	7					
Socorrismo	7			7										
Sensibilização Ambiental	1									1				
Trabalhos Práticos e Resgate do Acidentado	195	14	14	16	18	21	25	25	28	34				
Estágio	140										35	35	35	35
	455	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

2.3 Meios e equipamentos didáticos

Os formandos deverão ser portadores do EPI: fato de trabalho, botas TET/MT, luvas de proteção mecânica, luvas dielétricas classe 2, capacete, óculos anti-UV e equipamento anti-queda (arnês para-quedas com cinto de trabalho incorporado, para-quedas deslizante, amortecedor de quedas e cordas de sujeição).

Quadro, videoprojector.

Kit de Resgate

Dotação para equipa TET MT pelo método de intervenção à distância (FT-2000-MT- A/D)

2.4 Documentação didática

- Manual de Prevenção do Risco Elétrico (DPS 38-008-1)
- DCE - C18 – 525/N
- DFT – C18 – 325/N
- DPO - C18 – 325/N
- DRE – C11 – 612N
- FT – 800 – MT – MG
- FT – 824 – MT – MG
- DD 07 - 01/DCD
- DD 09 - 01/DCD
- DD 15 - 01DCD
- Eletrotecnia 1º Módulo – Volume 1
- Eletrotecnia 1º Módulo – Volume 2
- Generalidades sobre forças
- Noções elementares de cálculo de linhas
- TR acessórios para linhas MT
- TR armações
- TR fixação de condutores a isoladores rígidos
- TR isoladores para linhas MT
- Trigonometria
- DRE – C10-001/N – Guia de coordenação de isolamento
- Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (Decreto Regulamentar nº 1/92) – Diário da Republica – I Série B Nº 41 de 18.02.1992.
- Outros documentos a preparar de acordo com os conteúdos do curso

2.5 Perfil do formador

Conforme anexo I do documento de Requalificação de Fornecedores EDP, S.A. (documento 7/SQF/2013).