

EDP Distribuição - Energia, S.A.

Direção de Gestão de Fornecedores

**Obras de Construção, Reparação e Manutenção de Redes de Distribuição AT,
MT e BT em Regime de Empreitada Contínua**

ESPECIFICAÇÕES E CONDIÇÕES TÉCNICAS – ECT

ANEXO III – GO PT/BT/IP



Edição de fevereiro de 2015

ÍNDICE

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | OBJECTIVO | 8 |
| 2 | GRUPO DE REDE AÉREA BT | 9 |
| 2.1 | TRANSPORTE DE POSTES | 9 |
| 2.2 | COVAS PARA COLOCAÇÃO DE POSTES..... | 10 |
| 2.2.1 | Marcação das covas | 10 |
| 2.2.2 | Classificação do terreno..... | 10 |
| 2.2.3 | Abertura de covas | 10 |
| 2.2.4 | Dimensões e volumes das covas | 11 |
| 2.2.5 | Entivação | 11 |
| 2.2.6 | Acabamento das covas | 11 |
| 2.2.7 | Segurança | 11 |
| 2.2.8 | Diversos | 12 |
| 2.3 | COLOCAÇÃO DE POSTES | 12 |
| 2.3.1 | Considerações gerais | 12 |
| 2.3.2 | Levantamento..... | 12 |
| 2.4 | MACIÇOS..... | 13 |
| 2.4.1 | Considerações gerais | 13 |
| 2.4.2 | Maciços de betão | 13 |
| 2.5 | COLOCAÇÃO DE ISOLAMENTO EM CONDUTORES NUS | 14 |
| 2.5.1 | Tipo de isolamento..... | 14 |
| 2.5.2 | Colocação de isolamento..... | 14 |
| 2.6 | COLOCAÇÃO DE CONDUTORES NUS | 15 |
| 2.6.1 | Considerações gerais | 15 |
| 2.6.2 | Condutores | 15 |
| 2.6.3 | Uniões..... | 15 |
| 2.6.4 | Fixação de condutores nus aos isoladores..... | 15 |
| 2.6.5 | Regulação dos condutores nus..... | 16 |
| 2.6.6 | Montagem de condutores nus | 16 |
| 2.6.7 | Derivações de linhas aéreas nuas..... | 16 |
| 2.7 | COLOCAÇÃO DE CONDUTORES EM TORÇADA | 16 |
| 2.7.1 | Considerações gerais | 16 |
| 2.7.2 | Uniões..... | 17 |
| 2.7.3 | Pinças | 18 |
| 2.7.4 | Ligações | 18 |
| 2.7.5 | Montagem de condutores em torçada em postes | 18 |
| 2.7.6 | Berços de guiamento..... | 19 |

| | |
|---|----|
| 2.7.7 Abraçadeiras | 19 |
| 2.7.8 Montagem de condutores em torçada, em fachada | 19 |
| 2.7.9 Colocação de tubos ou calhas de protecção em condutores torçada..... | 20 |
| 2.8 LIGAÇÃO À TERRA DO NEUTRO | 20 |
| 2.8.1 Considerações gerais | 20 |
| 2.8.2 Montagem de eléctrodos de terra | 21 |
| 2.9 COLOCAÇÃO DE CAPACETES TERMORRETRÁCTEIS..... | 21 |
| 2.10 EXECUÇÃO DE TERMINAÇÃO TERMORRETRÁCTIL EM CABO ISOLADO | 22 |
| 2.11 ATIVIDADES SUPLEMENTARES | 22 |
| 2.11.1 Reconstrução/construção de muros | 22 |
| 2.11.2 Montagem de caixas de protecção/seccionamento..... | 22 |
| 2.11.3 Montagem de espias | 22 |
| 2.11.4 Cravação de terminais | 22 |
| 2.11.5 Aprumação de postes..... | 23 |
| 2.11.6 Protecção de postes de betão..... | 23 |
| 2.12 DESMONTAGENS E SUBSTITUIÇÕES | 23 |
| 2.12.1 Considerações gerais | 23 |
| 2.12.2 Desmontagem de maciços | 23 |
| 2.12.3 Retirada de postes..... | 24 |
| 2.12.4 Desmontagem de condutores..... | 24 |
| 2.12.5 Substituição de condutores | 24 |
| 2.13 CHEGADAS AÉREAS | 25 |
| 2.13.1 Considerações gerais | 25 |
| 2.13.2 Especificações técnicas | 25 |
| 2.13.3 Regras para chegadas derivadas de redes aéreas nuas | 25 |
| 2.13.4 Regras para a execução de entradas de ramais aéreos nas fachadas dos edifícios..... | 26 |
| 2.14 PORTINHOLAS..... | 26 |
| 2.14.1 Localização..... | 26 |
| 2.14.2 Tipos | 26 |
| 3 GRUPO DE REDE SUBTERRÂNEA BT..... | 27 |
| 3.1 ABERTURA DE VALA, ATERRO, MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS DE ESCAVAÇÃO E COLOCAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS ELÉCTRICAS SUBTERRÂNEAS | 27 |
| 3.1.1 Meios de escavação e definição de perfis de escavação | 27 |
| 3.1.2 Definição de perfil tipo de vala para redes subterrâneas de BT | 28 |
| 3.1.3 Escavações segundo perfil não tipo..... | 28 |
| 3.1.4 Perfurações..... | 28 |
| 3.1.5 Operações elementares integrantes da abertura de valas | 30 |
| 3.1.6 Condições de instalação de cabos em valas, meios humanos e equipamentos..... | 30 |
| 3.1.7 Colocação de cabos em valas em condições especiais | 32 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.1.7.1 | Colocação de cabos em "círculo" ou em "oito" | 32 |
| 3.1.7.2 | Colocação de cabos em valas com cabos já existentes..... | 32 |
| 3.1.8 | Enfiamento de cabos em tubagem..... | 33 |
| 3.1.9 | Arrumação e movimentação de produtos de escavação..... | 33 |
| 3.1.10 | Baldeação complementar ou transporte manual de produtos de escavação reutilizáveis | 34 |
| 3.1.11 | Transporte de produtos de escavação reutilizáveis para depósito temporário..... | 34 |
| 3.1.12 | Transporte de produtos de escavação reutilizáveis para vazadouro | 34 |
| 3.1.13 | Transporte de materiais não reutilizáveis e excedentários para vazadouro | 34 |
| 3.1.14 | Transporte para vazadouro autorizado dos produtos da escavação não aceite por entidades oficiais/licenciadas para posterior reutilização | 35 |
| 3.1.15 | Aterro de valas | 35 |
| 3.1.15.1 | Condições técnicas para a execução de aterro de valas | 35 |
| 3.1.15.2 | Operações associadas de abertura e tapamento ou aterro de valas | 35 |
| 3.1.16 | Caixas de visita para rede eléctrica | 36 |
| 3.1.16.1 | Caixas de visita em alvenaria | 36 |
| 3.1.16.2 | Caixas de visita pré-fabricadas..... | 36 |
| 3.1.16.3 | Acesso às câmaras de visita | 37 |
| 3.1.16.4 | Limpeza de tubos | 38 |
| 3.1.17 | Condutas para travessias de via pública..... | 38 |
| 3.1.17.1 | Travessias de construção normal | 39 |
| 3.1.17.2 | Travessias de construção especial..... | 39 |
| 3.1.18 | Condutas para travessias de entradas ou de acessos especiais | 40 |
| 3.1.19 | Condutas para travessias de locais especiais | 40 |
| 3.2 | TIPOS DE SOLO E CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO | 41 |
| 3.2.1 | Terra | 41 |
| 3.2.2 | Terreno desmoronável | 41 |
| 3.2.3 | Rocha branda | 41 |
| 3.2.4 | Rocha dura..... | 42 |
| 3.3 | PROTECÇÃO E SINALIZAÇÃO DE CANALIZAÇÕES SUBTERRÂNEAS..... | 42 |
| 3.3.1 | Sinalização de cabos subterrâneos..... | 42 |
| 3.3.2 | Protecção mecânica de cabos | 42 |
| 3.4 | ENTIVAÇÃO DE VALAS | 43 |
| 3.5 | CORTE E SELAGEM DE CABOS | 43 |
| 3.6 | BOMBAGEM DE ÁGUA DE VALAS | 43 |
| 3.7 | CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE ESTRADOS E PASSADEIRAS PARA ACESSOS DE PEÕES | 44 |
| 3.8 | GUARDAS LONGITUDINAIS EM VALAS | 44 |
| 3.9 | REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS..... | 45 |
| 3.9.1 | Condições gerais | 45 |
| 3.9.2 | Pavimentos em calçada, em blocos ou em betonilha de cimento | 46 |

| | |
|---|----|
| 3.9.3 Pavimentos betuminosos | 47 |
| 3.10 ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO E SEUS MACIÇOS DE FUNDAÇÃO..... | 48 |
| 3.10.1 Localização..... | 48 |
| 3.10.2 Tipos | 48 |
| 3.10.3 Maciços de fundação..... | 48 |
| 3.10.4 Terras..... | 48 |
| 3.10.5 Identificação de Armário | 50 |
| 3.10.6 Diversos | 50 |
| 3.11 TERMINAÇÕES, UNIÕES E DERIVAÇÕES EM CABOS DE BT..... | 50 |
| 3.11.1 Terminações e uniões..... | 50 |
| 3.11.2 Ligações à terra | 52 |
| 3.11.3 Continuidade eléctrica..... | 53 |
| 3.11.4 Esforços dinâmicos | 53 |
| 3.11.5 Seios de cabos..... | 53 |
| 3.11.6 Sistemas de neutralização | 53 |
| 3.11.7 Derivações | 53 |
| 3.12 LIGAÇÕES DE CABOS..... | 53 |
| 3.13 SUBIDAS DE CABOS EM POSTES DE REDE OU EM PAREDES..... | 54 |
| 3.14 CHEGADAS SUBTERRÂNEAS..... | 54 |
| 3.15 PORTINHOLAS..... | 54 |
| 3.15.1 Localização..... | 54 |
| 3.15.2 Tipos | 54 |
| 3.16 Ficha de ensaio de Postos de Abastecimento Mobi.E | 55 |
| 4 GRUPO DE REDE IP | 58 |
| 4.1 DEFINIÇÕES | 58 |
| 4.1.1 Foco de iluminação pública..... | 58 |
| 4.2 Marcação do local e abertura de covas | 58 |
| 4.3 Maciços de fundação | 59 |
| 4.3.1 Maciços pré-fabricados | 59 |
| 4.3.2 Maciços fundidos em obra (amaciçamento)..... | 59 |
| 4.3.3 Enchimento de fundações | 60 |
| 4.4 Transporte e arvoreamento de colunas | 60 |
| 4.5 Montagem de braços..... | 62 |
| 4.5.1 Montagem de braços em colunas | 62 |
| 4.5.2 Montagem de braços em fachadas | 62 |
| 4.5.3 Montagem de braços em postes de rede | 62 |
| 4.6 Electrificação de focos de iluminação pública..... | 62 |
| 4.6.1 Electrificação de luminárias | 62 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.6.2 | Electrificação de colunas de IP | 62 |
| 4.6.3 | Electrificação de braços de IP..... | 63 |
| 4.6.4 | Portinholas em colunas, em fachadas ou em postes de rede | 63 |
| 4.7 | Ligação à terra..... | 63 |
| 4.7.1 | Eléctrodos de terra | 64 |
| 4.8 | Identificação de focos..... | 64 |
| 4.9 | Desmontagens | 64 |
| 4.10 | Limpeza de difusores e de reflectores | 64 |
| 5 | GRUPO DE POSTO DE TRANSFORMAÇÃO | 71 |
| 5.1 | Postos de transformação aéreos..... | 71 |
| 5.1.1 | Transporte de postes..... | 71 |
| 5.1.2 | Arrastamento de postes | 71 |
| 5.1.3 | Abertura de covas | 72 |
| 5.1.4 | Entivação | 73 |
| 5.1.5 | Arvoreamento de postes..... | 73 |
| 5.1.6 | Maciços..... | 73 |
| 5.1.7 | Características e condições de montagem de materiais e equipamentos | 74 |
| 5.1.8 | Plataformas de manobra | 81 |
| 5.1.9 | Acessórios..... | 81 |
| 5.1.10 | Dispositivos de protecção à avifauna | 81 |
| 5.2 | Postos de transformação do tipo cabina | 82 |
| 5.2.1 | Alimentação dos postos de transformação | 82 |
| 5.2.2 | Barramento de média tensão | 82 |
| 5.2.3 | Isoladores de apoio | 83 |
| 5.2.4 | Protecção contra sobretensões de origem atmosférica | 83 |
| 5.2.5 | Aparelhagem de média tensão | 83 |
| 5.3 | MEDIÇÃO E MELHORIA DE TERRAS | 93 |
| 5.3.1 | Medição..... | 93 |
| 5.3.2 | Eléctrodos de terra..... | 94 |
| 5.3.3 | Melhoria de terras..... | 95 |
| 5.4 | LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO E SECCIONAMENTO EM TENSÃO | 95 |
| 5.4.1 | Limpeza e pequena manutenção de postos de transformação e seccionamento..... | 95 |
| 5.4.2 | Recolha de óleo derramado, instalação de dispositivos anti-sismo..... | 95 |
| 5.5 | MEIOS AUXILIARES DE RECURSO (PT MÓVEL, GMS) | 96 |
| 5.6 | DIVERSOS | 96 |

ÍNDICE DE LEGENDAS

| | |
|---|------------|
| Quadro 1 - CARACTERÍSTICAS DAS COVAS..... | 27 |
| Quadro 2 - TERMINAIS EM CABOS DE ALUMÍNIO | 51 |
| Quadro 3 - UNIÕES EM CABOS DE ALUMÍNIO | 52 |
| Quadro 4 - FICHA DE ENSAIO DE POSTOS DE CARREGAMENTO MOBI.E..... | 56 |
| Quadro 5 - DESENHOS DAS COLUNAS..... | 66 |
| Quadro 6 - DIMENSÕES DE FLANGES, MACIÇOS E CHUMBADOUROS PARA COLUNAS COM FLANGE..... | 70 |
| Quadro 7 - DIMENSÕES DOS MACIÇOS DOS POSTES | 75 |
| Quadro 8 - CARACTERÍSTICAS DE TERRENO PARA EFEITOS DE CÁLCULO DE FUNDAÇÕES..... | 75 |
| Quadro 9 - FICHA DE EXECUÇÃO DE CAIXA DE MT | 89 |
| Quadro 10 - FICHA DE INSPECÇÃO – PTA | 97 |
| Quadro 11 - FICHA DE INSPECÇÃO – PT CABINA..... | 99 |
| Quadro 12 - RELATÓRIO DE INSPECÇÃO VISUAL/TERMOGRÁFICA A ARMÁRIO DE BT | 101 |
| Quadro 13 - RELATÓRIO DE INSPECÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREAS..... | 102 |
| Quadro 14 – SIMBOLO DE PT NÃO NORMALIZADO | 103 |
| Quadro 15 – RISCOS ACRESCIDOS PT NÃO NORMALIZADOS | 104 |
| Quadro 16 – IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS EM PT NÃO NORMALIZADOS | 105 |

1 OBJECTIVO

As presentes Especificações e Condições Técnicas, seguidamente designadas, de forma abreviada, por **ECT**, têm como finalidade a definição das condições técnicas a que devem obedecer os trabalhos de construção e de conservação de redes e chegadas de baixa tensão, redes de iluminação pública e postos de transformação, na observância da legislação, das prescrições técnicas e de segurança em vigor e das boas regras da arte de execução dos trabalhos. Consideram-se incluídos, para além destes trabalhos, os trabalhos de construção civil (abertura de valas, reposição de pavimentos, caixas de visita, etc.), inerentes à sua realização.

Os trabalhos deverão ser realizados na observância da legislação e prescrições técnicas e de segurança em vigor, bem como das boas regras da arte de execução, destacando-se, a título exemplificativo, o Decreto-Lei n.º 445/89, de 30 de Dezembro, o qual aprova o “Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos”, o “Regulamento de Licenças para Instalações Eléctricas” (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de Julho de 1936), o Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de Junho (estabelece as medidas e acções a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios) e o Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de Dezembro (aprova o “Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão”, o Despacho n.º 13 615/99, aprovado pela DGGE e publicado no DR n.º 296, 2.ª Série, de 22 de Dezembro (aprova o “Regulamento da Rede de Distribuição”), bem como as disposições aplicáveis à iluminação pública, constantes dos Contratos de Concessão de Distribuição de Energia Eléctrica em BT celebrados pela EDP Distribuição e os diversos municípios.

Será dado integral cumprimento aos regulamentos municipais sobre utilização do subsolo e domínio público, execução de obras na via pública e iluminação pública, bem como às instruções provenientes das câmaras municipais competentes.

Sempre que entendido necessário, para cada obra será fornecido um Projecto, com as especificações técnicas particulares.

Os trabalhos que sejam realizados na vizinhança de tensão e com riscos de entrar na “Zona de Trabalhos em Tensão”, só podem ser executados por trabalhadores com formação TET adequada, obedecendo às respectivas prescrições em vigor na EDP Distribuição.

As presentes **ECT** foram divididas em 4 grandes grupos de forma a possibilitar uma leitura mais simples e objectiva. No grupo de rede aérea BT faz-se referência aos trabalhos de construção e de conservação de redes e chegadas aéreas. Por sua vez, o grupo de rede subterrânea BT faz referência aos trabalhos de construção e de conservação de redes e chegadas subterrâneas. O grupo de rede iluminação pública faz referência aos trabalhos de construção e de conservação de redes de iluminação pública. Por último, o grupo de posto de transformação faz referência aos trabalhos de construção e de conservação de postos de transformação.

2 GRUPO DE REDE AÉREA BT

2.1 TRANSPORTE DE POSTES

O Adjudicatário deverá assegurar-se, junto do fornecedor de postes, das respectivas encomendas/entregas, de modo a acordar com este os locais e datas de carga/descarga, por forma a garantir o correcto acondicionamento dos postes, salvaguardando eventuais autorizações e a segurança de pessoas e bens.

O Adjudicatário deverá recolher e conferir as respectivas guias de remessa, encaminhando-as de imediato para o armazém respectivo.

O transporte de postes, inclui, além do percurso entre o armazém, o estaleiro, fábrica ou local de descarga, e o local mais próximo possível da implantação, em estrada ou caminho acessível a camião, a mão-de-obra e os meios, necessários à carga e descarga dos postes. Deverá ser dado cumprimento a todas as disposições legais relativas ao transporte de mercadorias e bens.

Para o transporte de postes de betão, o Adjudicatário obriga-se a cumprir a legislação em vigor relativa a transporte de cargas especiais em vias públicas, bem como a munir-se de todas as licenças necessárias à efectivação do mesmo.

No decurso de operações que ponham em causa seu peso próprio (transporte, colocação em depósito, colocação na obra, levantamento), o poste deve ser solicitado segundo o seu maior momento de inércia e tendo em conta as indicações do fabricante, tais como: peso, posição do centro de gravidade e pontos de fixação da lingada.

As operações de movimentação do poste devem ser conduzidas de maneira a que o mesmo não seja submetido a sobrecargas dinâmicas. Os dispositivos de elevação serão providos de guarnições macias, que protejam eficazmente o betão contra o risco de fractura.

O transporte deverá ser feito numa viatura apropriada, que evite grandes comprimentos do poste sem apoio nunca excedendo os valores indicados pelo fabricante. O “chassis” deve ser montado sobre molas, os eixos equipados de travão e as rodas com pneumáticos.

As superfícies de apoio dos postes devem encontrar-se no mesmo plano e apresentar uma área de, pelo menos, 25 cm².

A descarga deverá ser feita por intermédio de um guincho ou por cábrea, montados sobre um pórtico ou por qualquer outro dispositivo mecânico apropriado, nomeadamente grua com capacidade para o efeito.

Não será autorizado o processo de descarga por simples escorregamento dos postes em planos inclinados.

O custo do transporte de postes, quer se trate de postes novos, reutilizados, retirados da rede ou em excesso devido a alterações de obras, está incluído nas tarefas de montagem e/ou desmontagem, pelo que não haverá lugar a qualquer pagamento adicional para o efeito. Ou seja, nunca há lugar a qualquer pagamento para o transporte de postes BT.

Compete ao Adjudicatário disponibilizar os locais e criar as condições necessárias para o correcto acondicionamento / armazenamento dos postes entregues à sua guarda.

2.2 COVAS PARA COLOCAÇÃO DE POSTES

2.2.1 Marcação das covas

Durante o reconhecimento prévio do local da obra, para consignação dos trabalhos, a operação de marcação dos locais das covas será realizada de acordo com a fiscalização, e/ou Projecto responsabilizando-se o Adjudicatário se assim não proceder, por eventuais alterações que posteriormente seja necessário efectuar.

Durante o trabalho de abertura de covas, o Adjudicatário deve recolher todos os elementos disponíveis que permitam o melhor conhecimento possível das infra-estruturas subterrâneas existentes que possam colidir com a execução do trabalho. O Adjudicatário deve ainda contactar a fiscalização, caso se verifiquem situações imprevistas.

2.2.2 Classificação do terreno

As características do terreno a considerar, são as que constam do Anexo ao “Regulamento de Segurança de Linhas Aéreas de Alta Tensão” (aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de Fevereiro) sendo classificadas nos seguintes termos:

- **Terreno mole:** se o coeficiente de compressibilidade do terreno for menor que 4 daN/cm^3 (considera-se que a abertura de covas neste tipo de terreno poderá, eventualmente, exigir entivação). Caso não seja definido explicitamente no Projecto o valor do coeficiente de compressibilidade, deve considerar-se o valor 2 daN/cm^3 ;
- **Terra:** se o coeficiente de compressibilidade do terreno for maior ou igual 4 daN/cm^3 e menor que 7 daN/cm^3 (considera-se que a abertura de covas neste tipo de terreno pode ser feita sem recurso a meios mecânicos martelo pneumático ou equivalente). Caso não seja definido explicitamente no Projecto, o valor do coeficiente de compressibilidade deve considerar-se o valor 4 daN/cm^3 ;
- **Rocha branda:** se o coeficiente de compressibilidade do terreno for maior ou igual a 7 e menor que 10 daN/cm^3 (considera-se que a abertura neste tipo de terreno não exige outros meios para além do martelo accionado por compressor). Caso não seja definido explicitamente no Projecto o valor do coeficiente de compressibilidade, deve considerar-se o valor 7 daN/cm^3 ;
- **Rocha dura:** se o coeficiente de compressibilidade do terreno for maior ou igual a 10 daN/cm^3 (considera-se que a abertura neste tipo de terreno exige explosivos ou outra técnica adequada). Caso não seja definido explicitamente no Projecto, o valor do coeficiente de compressibilidade deve considerar-se o valor 10 daN/cm^3 .

Não haverá lugar a pagamento complementar diferenciado, sempre que a escavação do solo decorra num meio com características de dureza equivalentes à da rocha.

2.2.3 Abertura de covas

Constitui parte integrante do Contrato, a escavação de covas, em qualquer tipo de terreno e com os meios apropriados, de covas com as dimensões e volumes de escavação indicados no final deste documento, no **Quadro 1**, ou no Projecto, para os

diversos tipos de postes bem como os trabalhos acessórios, designadamente a regularização do terreno e o transporte das terras sobranes para vazadouro autorizado/licenciado, se necessário.

As covas para os maciços terão paredes verticais e com as dimensões especificadas nos respectivos desenhos, executadas com os meios apropriados; todavia a sua profundidade pode sofrer ligeiras variações, com o fim de melhor adaptar o apoio ao terreno.

O Adjudicatário deverá tomar as precauções necessárias para que as dimensões das covas sejam rigorosamente as correspondentes aos tipos de postes a colocar, não se considerando portanto, qualquer excesso de volume de escavação. Caberá exclusivamente ao Adjudicatário avaliar as circunstâncias em que seja exigida entivação da cova, para garantir as adequadas condições de segurança dos trabalhadores envolvidos.

2.2.4 Dimensões e volumes das covas

As dimensões das covas e respectivos volumes de escavação são indicados no **Quadro 1**, anexo às presentes ECT ou no Projecto.

2.2.5 Entivação

Esta operação será sempre efectuada quando as características do solo e as condições de segurança assim o exigirem, sendo utilizadas as técnicas e meios mais adequados para o efeito.

2.2.6 Acabamento das covas

O fundo das covas deverá ser mantido no estado de terreno natural, perfeitamente horizontal e correctamente nivelado.

Quando for efectuada a abertura das covas, será posta de parte a terra vegetal retirada, a qual deverá ser aproveitada para ser colocada junto dos elementos de ligação à terra dos apoios. A terra a retirar das covas será devidamente amontoada, de modo a não prejudicar o conveniente alinhamento das bases dos apoios e a execução dos maciços.

2.2.7 Segurança

O Adjudicatário deverá tomar as disposições necessárias para que as covas estejam abertas durante o menor período de tempo possível. Tomará ainda, as medidas úteis, para evitar os acidentes provenientes de covas abertas sem resguardo ou vigilância, sendo as mesmas devidamente sinalizadas e delimitadas, através de dispositivos adequados, nomeadamente à noite.

Quando forem usados explosivos na abertura de covas, os mesmos devem ser manuseados por pessoal devidamente qualificado, e deverão ser tomadas as precauções adequadas, de modo a não causar prejuízos.

A utilização de explosivos carece de autorização prévia da EDP Distribuição, bem como de licenciamento junto das entidades competentes.

O Adjudicatário será sempre responsabilizado por todos os prejuízos causados, apesar das possíveis precauções tomadas.

2.2.8 Diversos

Face à natureza do terreno ou devido a qualquer outra razão imperativa, a fiscalização poderá determinar a mudança do local da implantação dos postes.

2.3 COLOCAÇÃO DE POSTES

2.3.1 Considerações gerais

O Adjudicatário deve tomar conhecimento da natureza dos terrenos atravessados pelas linhas, nos quais serão colocados os postes e, em particular, das dificuldades que previsivelmente poderá vir a encontrar na execução desta Tarefa.

As operações de movimentação dos postes devem ser conduzidas de maneira a que os mesmos não sejam submetidos a sobrecargas dinâmicas, nem a esforços superiores àqueles para que foram calculados, devendo, após colocados, não apresentar fendas no betão ou flechas, para além das tolerâncias admitidas no respectivo **DMA-C67-205/N**.

Sempre que não seja possível o acesso do veículo transportador directamente ao local de implantação, deverão ser utilizados pequenos carros, especialmente concebidos para evitar os esforços bruscos e as flexões alternadas, resultantes das irregularidades do terreno.

Estes postes serão implantados à profundidade de $h/10 + 0,50$ m, em que h é a altura total do poste, expressa em metros, salvo se o Projecto indicar outra profundidade.

Não é permitido o arrastamento dos postes pelo solo.

2.3.2 Levantamento

O levantamento dos postes será realizado com o recurso a meios mecânicos apropriados ao peso e localização dos mesmos.

Os dispositivos de elevação serão providos de guarnições macias, que protejam eficazmente o betão contra o risco de fractura.

No decurso da operação de levantamento em que é posto em causa o seu peso próprio, o poste deve ser solicitado segundo o sentido do seu maior momento de inércia e tendo em conta as indicações do fabricante: peso, posição do centro de gravidade e pontos de fixação da lingada.

Os postes instalados devem ficar convenientemente orientados, tendo em conta as suas características próprias e a resultante dos esforços que lhe são aplicados.

Os postes serão implantados de modo a facilitar a leitura das suas características, com a alma perpendicular à direcção da linha principal, nos apoios de alinhamento e de alinhamento com derivação, e na direcção da bissectriz do ângulo, nos apoios de ângulo e de ângulo com derivação.

Os postes de fim de linha serão implantados com a alma paralela à direcção da linha principal.

Quaisquer outras posições só serão aceites se expressamente indicadas pela fiscalização.

A verticalidade dos postes deverá ser garantida, de modo que o afastamento não exceda, após montagem e antes da colocação dos cabos, 50 mm, qualquer que seja a altura do poste.

Na montagem dos equipamentos, que completam a estrutura dos postes, deverão observar-se os necessários cuidados para evitar danos, tanto no poste, como na protecção das ferragens contra a corrosão.

Recomenda-se a utilização de chaves adequadas para controlo exacto da força de aperto dos parafusos sempre que haja risco de provocar esmagamento do betão. As porcas dos parafusos de fixação das ferragens serão bem apertadas e convenientemente imobilizadas.

Não serão montados postes que apresentem fendilhações, mossas, fracturas ou vestígios de acabamentos, posteriores à data do seu fabrico.

No entanto a EDP Distribuição poderá autorizar, em casos especiais devidamente justificados, que se proceda à reparação local de certos danos, desde que efectuados por técnicos especializados do fabricante dos postes.

As terras sobranes serão espalhadas no local, sempre que a natureza do terreno o permita; de contrário serão transportadas para vazadouro autorizado/licenciado, sendo esta operação da responsabilidade do Adjudicatário.

2.4 MACIÇOS

2.4.1 Considerações gerais

A utilização de maciços de betão deve ser explicitamente indicado no Projecto.

2.4.2 Maciços de betão

O volume de betão dos maciços, definido em função das dimensões das covas, do tipo e altura do poste, está indicado no **Quadro 1**, apresentado no final das presentes **ECT**, ou no Projecto.

Para execução do betão normal considera-se um betão de classe C(25-30) ou betão obtido através de um traço equivalente (1:2:3), isto é, na proporção de uma parte de cimento, 2 partes de areia, 3 partes de brita com a dimensão máxima de 19 mm referente a malha quadrada, e água em quantidade suficiente, de modo a obter-se uma mistura homogénea.

O betão ciclópico será obtido através da junção de pedras, com dimensões compatíveis com o espaço a preencher a um betão C(12-15) ou a um traço (1:2,5:3), não devendo contudo exceder na maior dimensão mais de 30 cm.

Os maciços de betão serão sempre em betão ciclópico.

Poderão ser exigidos ensaios de compressão referidos a provetes cúbicos ou cilíndricos, ao betão utilizado na execução dos maciços, não sendo admissíveis desvios superiores a 5% dos valores característicos da tensão de rotura à compressão, referidos a 28 dias, e tomando como referência do valor característico mínimo da tensão de rotura, o equivalente a um betão da classe C12-15.

A água utilizada na amassadura do betão deverá ser limpa e isenta de matérias orgânicas. A brita e a areia utilizadas na confecção do betão para fundações serão de granulometria uniforme, rijas, não margosas nem geladiças, e isentas de

qualquer matéria terrosa ou orgânica que altere o cimento, sendo expressamente proibida a utilização de areia do mar ou com salgado.

O vazamento do betão do mesmo maciço deverá ser efectuado de uma só vez, até ao nível do solo. Após qualquer suspensão prolongada da betonagem, as superfícies de betão deverão ser cuidadosamente reavivadas, por picagem, e humedecidas, antes da continuação do trabalho.

Serão tomadas todas as usuais precauções para proteger o betão contra a acção prolongada do gelo, da chuva e dos raios solares.

Não é permitido o vazamento do betão em fundações alagadas. Para estas fundações, a altura da camada de água será inicialmente reduzida por bombagem, ao mínimo possível. Nestes casos, o betão será fabricado com um teor de 400 kg de cimento por m³, utilizando uma quantidade mínima de água de amassadura. É também vedada também a utilização de betão obtido por mistura a seco dos materiais.

Após as operações de betonagem, os postes deverão permanecer convenientemente espiados, durante o tempo necessário à devida consolidação das fundações, e nunca inferior a 48 horas, de modo a garantir-se que a sua verticalidade se mantenha dentro das tolerâncias.

As terras envolventes dos maciços deverão ser convenientemente compactadas, de modo a evitar posteriores assentamentos.

Só serão executados maciços de dimensões diferentes dos referenciados no **Quadro 1**, ou no Projecto, mediante autorização explícita da fiscalização. Se, durante a execução da obra, for verificada a impossibilidade de construir maciços com as dimensões consideradas no citado **Quadro 1**, ou no Projecto, tal situação deverá ser comunicada à fiscalização, a fim de ser estudado e definido novo dimensionamento do maciço.

2.5 COLOCAÇÃO DE ISOLAMENTO EM CONDUTORES NUS

2.5.1 Tipo de isolamento

O Projecto deverá indicar o tipo de isoladores a utilizar, no entanto, só será utilizado em situação de manutenção, respeitando, tanto quanto possível, o tipo de isolador existente.

2.5.2 Colocação de isolamento

Os isoladores devem ser montados pelo adjudicatário na ferragem respectiva.

A fixação dos isoladores do tipo 226 ou outros aos ferros de suporte será feita por meio de um material de qualidade comprovada.

2.6 COLOCAÇÃO DE CONDUTORES NUS

2.6.1 Considerações gerais

A colocação de condutores nus só será efectuada em situação de manutenção.

2.6.2 Condutores

Na rede de baixa tensão considera-se a utilização de condutores nus de cobre e alumínio, englobando nestes condutores em liga de alumínio.

O transporte deve ser efectuada em termos que garantam que as bobinas e o condutor não sofram danos.

Os condutores não podem ser arrastados pelo solo. Devem ser tomadas precauções para que o condutor não sofra danos por arrastamento sobre quaisquer obstáculos. Para tal, o Adjudicatário deverá proceder à montagem dos dispositivos de protecção adequados.

A colocação dos condutores deve ser feita recorrendo ao emprego de roldanas fabricadas com material adequado à natureza do condutor. A relação entre os diâmetros da roldana e do cabo nu deve ser superior a 2,5 m, e a profundidade de gola ser tal que o cabo não tenha tendência para saltar.

O esticamento deve ser feito com ferramentas adequadas ao tipo de condutor e força de tracção aplicável.

Nas travessias de vias de comunicações, o ângulo que o traçado dos ramais faz com o eixo dessas vias não deve ser inferior a 30 graus, excepto se o ramal for estabelecido ao longo de uma via que cruze a atravessada num ângulo inferior a 30 graus.

As bobinas que contenham condutor a entregar no armazém devem indicar, de forma indelével, a quantidade de cabo que contêm.

2.6.3 Uniões

A montagem de uniões deverá ser feita com as ferramentas adequadas e seguindo as instruções do fabricante. Na montagem destas em condutores de alumínio deve haver o cuidado de utilização de massa neutra, que assegure a protecção do condutor.

Nos condutores nus as uniões deverão ser executadas afastadas das amarrações, de preferência a meio vão.

2.6.4 Fixação de condutores nus aos isoladores

A fixação de condutores aos isoladores será feita por meio de filaças e ligadores.

Os condutores serão sempre colocados na gola do isolador:

- Nos alinhamentos, de modo que caiam sobre o braço ou a ferragem, no caso de se desafilarem;
- Nos ângulos, de maneira que o esforço devido à tensão da linha seja sempre dirigido contra o isolador.

Nos ângulos e amarrações de fim de linha os condutores deverão ser amarrados por ligadores de aperto mecânico adequados e revestidos com fita do mesmo material. O mesmo procedimento deve ser adoptado na zona de contacto dos condutores com os isoladores.

Em qualquer ponto dos vãos, qualquer distância entre os condutores não poderá ser inferior a 25 cm.

2.6.5 Regulação dos condutores nus

O valor da tensão máxima de colocação dos condutores deve ser a indicada no Projecto. O esticamento dos condutores deve ser feito de modo a evitar que os postes fiquem sujeitos a esforços de torção e de tracção. Deve recorrer-se ao espionamento sempre que se admita poderem verificar-se situações deste tipo.

A regulação dos condutores far-se-á, obrigatoriamente, pela medida da flecha ou por medição da tensão nos vãos constantes do Projecto.

As flechas dos condutores devem corresponder a um esforço máximo de tracção de 7 kg/mm² para o cobre e de 3,5 kg/mm² para o alumínio.

2.6.6 Montagem de condutores nus

A disposição dos condutores deverá ser em esteira vertical ou quincôncio, segundo indicação da fiscalização ou do Projecto.

A ordem dos condutores será de cima para baixo: condutores de fase, condutores de iluminação pública e condutor neutro.

O condutor neutro será sempre fixado ao isolador de cor mais escura (normalmente castanha).

2.6.7 Derivações de linhas aéreas nuas

Todas as derivações das linhas aéreas serão feitas com ligadores de aperto mecânico adequado às respectivas secções. É expressamente interdita a execução de ligações por torção do condutor derivado no condutor principal.

Nas derivações de alumínio para cobre serão aplicados ligadores bimetálicos ou pontes de alumínio com terminais bimetálicos.

Nos cruzamentos com os traçados telefónicos, as linhas aéreas nuas deverão passar, sempre que possível, a uma altura superior a 1 metro das linhas mais próximas. Quando tal não se verificar, deverá ser montada uma esteira de protecção constituída por 4 arames de aço zincado de 4 mm de diâmetro, fixados aos postes que definem a zona de cruzamento por intermédio de uma estrutura em T, a 0,70 m dos condutores, ligada ao circuito de terra de protecção.

2.7 COLOCAÇÃO DE CONDUTORES EM TORÇADA

2.7.1 Considerações gerais

Entre a bobina em desenrolamento e o poste mais próximo será mantida uma distância mínima, não inferior ao dobro da altura deste.

Durante as operações de montagem dos condutores devem evitar-se todas as acções que possam danificar o seu isolamento, em particular:

- Formação de partes salientes nos condutores (vulgarmente designadas por bossas), na fase do desenrolamento;
- Contacto dos condutores com peças rugosas, contundentes ou afiadas (por exemplo, peças metálicas, pedras, fachadas de edifícios, postes, etc.), pelo que nunca devem ser arrastados pelo solo durante as operações de desenrolamento;
- Passagem de pessoas ou de viaturas sobre condutores que acidentalmente se encontrem no solo.

No caso de ser necessário reconstituir o isolamento, usar-se-ão mangas termorretrácteis abertas, com fecho, ou fita vulcanizadora. Em todas as extremidades livres dos condutores, estes deverão ser fechados individualmente, com capacetes termorretrácteis de dimensões adequadas.

2.7.2 Uniões

As uniões a utilizar deverão ser do tipo pré-isolado, devendo as mesmas garantir uma estanquidade e uma resistência à intempérie pelo menos equivalente às conferidas pelo isolamento dos condutores a ligar. Sempre que possível, as uniões deverão ser executadas nos seios entre amarrações do mesmo apoio.

As uniões devem ser aplicadas às almas condutoras, por meio de aperto mecânico, com alicate ou prensa e maxilas adequadas, de acordo com a recomendação do fabricante.

As uniões devem apresentar as seguintes características mínimas:

- Terem uma carga de rotura não inferior a 90 % da carga de rotura dos condutores;
- Não serem susceptíveis de provocar danos nas almas condutoras após a realização do aperto;
- Serem dotadas com a quantidade de massa neutra suficiente para garantir a sua estanquidade. A massa deve apresentar as seguintes características mínimas:
 - ser quimicamente neutra em relação ao alumínio, ao cobre, às ligas de alumínio, ao PEX e aos materiais usados no isolamento das uniões;
 - ser consistente, a fim de evitar penetração de água;
 - ser manipulável até à temperatura de -5 °C;
 - ter um ponto de gota não inferior a 150 °C;
 - possuir um índice de acidez e alcalinidade não superior a 1,5 pH.

2.7.3 Pinças

As partes metálicas das pinças de amarração e de suspensão nunca devem contactar directamente com o isolamento dos condutores.

2.7.4 Ligações

Nas ligações a realizar na rede tensa deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- A distância mínima entre qualquer ligador e um acessório da rede (abraçadeira, pinça, berço, etc.) deve ser de 0,15 m;
- Entre quaisquer dois ligadores de derivação, a distância mínima deve ser de 10 cm, respeitando-se o passo da torçada. No caso de ramais com origem num poste, os condutores do ramal devem ser fixados ao feixe da rede, por meio de abraçadeiras do tipo neoprene;
- Sempre que possível, os ligadores devem ser montados nos pontos em que os condutores não estejam sujeitos a tracção mecânica, em particular nos postes dotados de amarrações, onde os ligadores devem ser sempre montados no troço compreendido entre as pinças, designado por seio.

Não se deverá executar mais do que três derivações (ramais, chegadas ou entradas) em cada seio de amarração.

Sempre que sejam efectuadas ligações monofásicas, devem ser previamente verificadas as cargas existentes nas fases da rede, efectuando-se a ligação à fase menos sobrecarregada.

2.7.5 Montagem de condutores em torçada em postes

Será utilizada amarração nos postes de fim de linha, nos de ângulo, e nos de alinhamento onde se situem derivações importantes.

Nos postes de ângulo, de alinhamento com derivações, nos de fim de linha e no início dos ramais derivados serão utilizados alongadores, entre a pinça de amarração e a ferragem de fixação ao poste.

Nos postes de amarração serão deixados seios de cabo com 1,5 m mas executados de modo a não tocar no poste com a oscilação provocada pelo vento, aplicando-se abraçadeiras apropriadas de neoprene, com características de resistência à intempérie e aos raios ultravioletas, no mínimo de quatro unidades, para aglutinação dos condutores.

Nos postes de ângulo, o cabo deve ser passado para que, caso se solte, não fique de encontro ao poste.

No caso de emprego de várias torçadas no mesmo poste, estas manterão entre si uma distância constante de 0,25 m.

Na descida de postelete, os condutores devem ser fixados ao tubo ou ao perfilado, por meio de abraçadeiras apropriadas.

Na ligação dos cabos torçada a caixas de protecção/seccionamento instaladas em postes a fixação dos seios dos cabos de ligação deve ser executada com recurso a abraçadeiras de espigão fixas com fita band-it (mínimo de 2).

2.7.6 Berços de guiamento

O condutor poderá ser montado nos berços com uma peça em cruz, com pelo menos 300 mm de comprimento, a fim de evitar a deterioração do isolamento provocada pelo atrito na gola do berço.

2.7.7 Abraçadeiras

As abraçadeiras devem ser em material isolante, constituídas por elementos imperdíveis, devem assegurar a sustentação do feixe na posição de abertas e disporem de um dispositivo de aperto fácil e seguro com características de resistência à intempérie e aos raios ultravioletas.

As abraçadeiras serão dotadas de espigão com porca para fixação aos postes, postaletes e consolas e de chumbadouro para fixação às paredes.

2.7.8 Montagem de condutores em torçada, em fachada

A montagem de condutores em torçada, em fachada, pode ser feita com os condutores sujeitos a tensão mecânica (tensa), ou com os condutores sem tensão mecânica, assentes sobre abraçadeiras apropriadas (pousada).

2.7.8.1 Montagem de condutores pousados, em fachada

As abraçadeiras para rede pousada serão fixadas nas paredes, por meio de furos de 12 mm de diâmetro e 60 mm de profundidade, sendo de 0,02 m a 0,06 m o seu afastamento em relação às paredes.

A distância a respeitar entre duas abraçadeiras consecutivas, deve ser, no máximo, de:

- Para cabos de secção igual ou inferior a 25 mm² - 0,4 m;
- Para cabos de secção superior a 25 mm² - 0,5 m.

Nos ângulos devem ser colocadas abraçadeiras, de um e de outro, lado da curva.

Não devem aplicar-se chumbadouros a menos de 0,25 m dos ângulos salientes das fachadas ou dos topos das paredes.

2.7.8.2 Montagem de condutores tensos, em fachada

Se as fachadas dos edifícios forem suficientemente sólidas, as redes podem ser montadas segundo a técnica tensa, isto é, traccionadas por meio de pinças de amarração.

Devem observar-se, para além das regras já referidas anteriormente, os seguintes procedimentos:

- Entre duas amarrações, o feixe deve ser mantido afastado das paredes e de outros obstáculos, pelo recurso a acessórios apropriados, de modo a que o intervalo entre eles não seja superior a 3 m;
- O traçado dos condutores deve seguir percursos horizontais, procedendo-se às mudanças de percurso através de troços verticais, preferencialmente localizados nas proximidades dos limites dos edifícios ou paralelamente aos

tubos de quedas de águas pluviais, respeitando as distâncias regulamentares e através de troços oblíquos, se a mudança de nível for inferior a 1,5 m.

As ferragens de fixação não devem ser aplicadas a menos de 0,50 m dos ângulos salientes das fachadas, ou dos topos das paredes.

Os cabos devem ser montados de modo a que a sua distância ao solo, ou a obstáculos ou a zonas acessíveis a pessoas, seja superior aos seguintes valores:

- 0,30 m acima da abertura de portas ou janelas;
- 0,50 m abaixo e aos lados de portas ou janelas desde que estas não tenham varandas;
- 1,00 m abaixo e aos lados de portas ou janelas, se estas tiverem varandas;
- 2,25 m acima do solo, desde que tal não prejudique o acesso a propriedades;
- 2,00 m nos ramais ou troços comuns de ramais.

Na impossibilidade de serem respeitadas as distâncias referidas no número anterior, os condutores devem ser sempre protegidos por tubos ou calhas de protecção em material isolante, devidamente fixados.

2.7.9 Colocação de tubos ou calhas de protecção em condutores torçada

Excepcionalmente, verificar-se-á a necessidade de colocação de cabo em fachada, protegido por tubo ou calha, substituindo-se, neste caso, à rede pousada em fachada, sendo o tubo ou a calha devidamente fixados por abraçadeiras e/ou buchas adequadas.

As abraçadeiras serão fixadas às paredes com recurso a buchas e a parafusos apropriados a uma distância entre si não superior a 1,50 m.

Nas travessias de paredes, os cabos serão protegidos por tubo VD de diâmetro adequado.

Nas subidas-descidas de condutores torçada de BT em postes de rede ou em paredes serão utilizados tubos adequados de PVC rígido, 10 kg/cm², com a relação entre o diâmetro interior do tubo e o diâmetro exterior do cabo de, pelo menos, 1,5.

2.8 LIGAÇÃO À TERRA DO NEUTRO

2.8.1 Considerações gerais

O condutor neutro da rede deverá ser ligado à terra, nos pontos indicados no Projecto.

As formas de execução e melhoria de terras, bem como os materiais a utilizar nas ligações à terra, deverão obedecer ao estipulado no “**Guia Técnico de Terras**” (DRE-C11-040/N), publicado pela EDP Distribuição.

Esta ligação poderá igualmente realizar-se com condutor de alumínio, de acordo com procedimentos em vigor, desde que solicitado previamente e autorizado pela EDP Distribuição.

O valor global da resistência de terra não deverá ser superior a 10 Ohm.

A fim de se conseguir obter o valor da resistência mencionada, o Adjudicatário deverá instalar mais eléctrodos, em locais a indicar pela fiscalização, até aquele valor ser alcançado, ou a realizar a montagem de eléctrodo de terra com brocagem de furo artesiano, mediante o pagamento das atividades respetivas.

Poderão ser colocados postes de betão em que:

- O condutor de terra para ligação do neutro à terra venha já incorporado no seu interior, sendo apenas necessárias as respectivas ligações.
- O tubo de protecção do condutor de terra venha já incorporado no seu interior, sendo apenas necessária a colocação do condutor de terra e respectivas ligações.

2.8.2 Montagem de eléctrodos de terra

Os locais escolhidos para a instalação dos eléctrodos serão os mais indicados para o efeito e serão definidos pela EDP Distribuição, garantindo acessibilidade dos mesmos. Caso seja necessária a abertura de uma cavidade para colocação de eléctrodos, esta deverá ser preenchida com terra vegetal ou com outros materiais (carvão) de boa condutibilidade.

Em zonas constituídas por terrenos predominantemente rochosos, dada a grande dificuldade na obtenção dos valores regulamentares na resistência de contacto dos eléctrodos da terra de protecção e/ou de serviço, poderá utilizar-se o método de brocagem, o qual consiste na abertura de um furo artesiano com profundidade mínima de 10 m e 6" de diâmetro, no fundo de uma cova de 0,80 m de profundidade. O furo deve ser encamisado com um tubo de ferro galvanizado de 2 ½", colocando-se dentro deste último o eléctrodo de terra e respectivo cabo de ligação. Todo o espaço compreendido entre as paredes interiores do tubo e o eléctrodo de terra será preenchido com carvão vegetal (apenas o interior será preenchido com carvão).

É da responsabilidade do Adjudicatário a medição das resistências de contacto dos eléctrodos de terra, sendo essa medição executada na presença de representantes da EDP Distribuição. O Adjudicatário obriga-se, ainda, a melhorá-las, caso sejam encontrados valores superiores aos regulamentares, mediante o pagamento das atividades respetivas.

2.9 COLOCAÇÃO DE CAPACETES TERMORRETRÁCTEIS

A operação de colocação de capacetes termorretrácteis em cabo torçada é executada para fechar hermeticamente os condutores, de modo a garantir a sua estanquidade.

A sua aplicação é feita sem remoção do isolamento de cada condutor, fornecendo ao capacete o calor necessário para o retraindo sobre o condutor, de modo a não afectar o isolamento deste.

A manutenção do feixe será conseguida através da aplicação de abraçadeiras de neoprene com características de resistência à intempérie e aos raios ultravioletas.

2.10 EXECUÇÃO DE TERMINAÇÃO TERMORRETRÁCTIL EM CABO ISOLADO

A execução de terminações termorretrácteis em cabos isolados (não torçada) é executada para fechar hermeticamente os condutores, de modo a garantir a sua estanquidade.

A sua aplicação é feita depois da preparação da extremidade do cabo, fornecendo à extremidade o calor necessário para o retraindo sobre o cabo, de modo a não afectar o isolamento deste.

2.11 ATIVIDADES SUPLEMENTARES

2.11.1 Reconstrução/construção de muros

Esta atividade apenas será considerada quando determinada pela fiscalização, devido à reconhecida necessidade de encastramento de postes em muros, ou em outros casos muito excepcionais.

2.11.2 Montagem de caixas de protecção/seccionamento

A montagem das caixas será feita por intermédio de parafusos com buchas, quando montado em parede, e através de ferragem apropriada, se montado em poste.

Na ligação dos cabos torçada a caixas de protecção/seccionamento instaladas em postes a fixação dos seios dos cabos deve ser executada com recurso a abraçadeiras de espigão fixas com fita band-it (mínimo de 2).

2.11.3 Montagem de espias

Deve ser evitada, sempre que possível, a montagem de espias, sendo só de considerar esta técnica em actividades de manutenção.

A sua fixação ao solo deve ser feita conforme especificação da EDP Distribuição. Será utilizado arame de ferro zincado ou cabo de aço zincado com diâmetro de 4 mm a 6mm.

Nas espias acessíveis do solo serão montados isoladores de retenção, colocados a mais de 0,50 m dos condutores, e a mais de 2,5 m do solo. Se necessário, será montado esticador.

A montagem de espias não deve prejudicar a utilização normal das propriedades, deixando sobre a via pública uma altura livre não inferior, no mínimo, a 6 m.

2.11.4 Cravação de terminais

Esta tarefa é aplicável à cravação de qualquer tipo ou secção de terminal, nomeadamente de terminal pré-isolado.

A operação deve ser efectuada com o alicate ou prensa e maxilas adequadas, de acordo com a recomendação do fabricante.

As maxilas utilizadas para condutores de alumínio não podem ser utilizadas em condutores de cobre, assim como o inverso.

Deve ainda ser respeitado o indicado no “**Guia de Utilização de Terminais e Uniões**”, publicado pela EDP Distribuição.

2.11.5 Aprumação de postes

Esta tarefa só é aplicável a postes que, por razões acidentais e já depois de definitivamente colocados e de terminado o prazo de garantia da obra, tenham sofrido deslocação do eixo de aprumagem/verticalidade.

2.11.6 Protecção de postes de betão

Nos casos em que para tal operação seja solicitada pelas entidades competentes, serão instaladas guardas de protecção metálicas em alguns postes de betão, situados nas bermas das estradas nacionais.

2.12 DESMONTAGENS E SUBSTITUIÇÕES

2.12.1 Considerações gerais

Nos trabalhos de manutenção e de remodelação, o Adjudicatário deverá cumprir as seguintes regras gerais:

- Os trabalhos serão sempre executados com as redes em tensão e em serviço;
- Quando não for possível executar os trabalhos com a rede em tensão, deverá o Adjudicatário obter prévio acordo da fiscalização, reduzindo ao mínimo os cortes e tempo de interrupção;
- Concluídos os trabalhos, deverão os clientes ser imediatamente ligados à rede, não devendo verificar-se, em caso algum, uma interrupção mantida para além do acordado com a EDP Distribuição;
- Todos os trabalhos de desmontagem, integrados ou não em tarefas de substituição, deverão ser executados de modo a permitir a reutilização dos materiais ou dos equipamentos desmontados.

O mesmo cuidado deverá ser mantido durante as operações de carga, de transporte e de descarga destes materiais.

2.12.2 Desmontagem de maciços

Considera-se a desmontagem de maciços de betão englobada na tarefa de retirada do poste. Nos casos em que se torne necessário cortar o poste de betão, junto à parte superior do maciço, poderá, após acordo da fiscalização, proceder-se ao enterramento do maciço, de modo a que a sua parte mais alta não fique a menos de 0,8 m da superfície do terreno.

2.12.3 Retirada de postes

A retirada dos postes deve ser realizada de modo a que não seja prejudicado o estado de conservação dos mesmos, de forma a permitir a sua reutilização.

2.12.4 Desmontagem de condutores

As bobinas devolvidas ao armazém com condutor retirado devem conter apenas um tipo de condutor, incluindo, entre outras, as seguintes referências:

- Características dos condutores;
- Quantidade retirada;
- Estado dos condutores.

O mesmo procedimento deve ser seguido para o condutor retirado e devolvido em rolo. As marcações anteriormente referidas devem ser feitas de forma indelével e duradoura.

O transporte das bobinas e dos rolos de condutores deve ser efectuado de modo a que nem as bobinas, nem os condutores, sofram danos.

As extremidades dos condutores passíveis de reutilização, quer em bobinas quer em rolo, devem ser protegidas por capacetes termorretrácteis.

2.12.5 Substituição de condutores

Estas tarefas são constituídas basicamente pelas acções referidas oportunamente nos capítulos relativos à colocação e à desmontagem de condutores.

A substituição de condutores nus por condutores em torçada inclui as seguintes operações:

- Passagem do condutor em torçada abaixo dos condutores nus, com estes em tensão, mas respeitando as distâncias mínimas regulamentares (zona de vizinhança);
- Transposição dos condutores nus para o condutor torçada em tensão;
- Retirada dos condutores nus;
- Colocação do condutor em torçada na sua posição definitiva.

As transposições das chegadas dos condutores existentes para os novos condutores estão incluídas na tarefa de transferência de chegada para rede nova.

2.13 CHEGADAS AÉREAS

2.13.1 Considerações gerais

O Adjudicatário deve contactar o cliente da EDP Distribuição de acordo com as normas da urbanidade, informando-o de que está autorizado a realizar os trabalhos necessários, exibindo identificação própria do Adjudicatário e credencial, emitida pela EDP Distribuição.

Para além do constante nas presentes ECT, deverá o Adjudicatário respeitar as especificações constantes do documento **DIT-C14-100/N** (aprova o “**Guia de Ligação de Clientes**”), publicado pela EDP Distribuição.

2.13.2 Especificações técnicas

Os condutores a utilizar devem ser LXS 2x16mm², LXS 4x16mm² e LXS 4x25+x16mm².

No estabelecimento de chegadas em condutores tipo torçada, quer derivados de redes nuas quer de redes em torçada, devem observar-se as seguintes regras:

- nas chegadas não são admitidas uniões;
- na entrada dos edifícios, os condutores devem ser protegidos por meio de tubos embebidos nas paredes (com uma inclinação mínima de 30 graus, em direcção ao solo ou terminando por cachimbo, entrando o condutor no tubo com um pequeno seio por forma a evitar a entrada de água no interior). Estes tubos podem ser prolongados na parte exterior dos edifícios, de forma a protegerem os condutores, sempre que a sua distância ao solo ou a obstáculos ou a zonas acessíveis a pessoas seja inferior aos valores regulamentares.

Uma chegada pode terminar nos seguintes equipamentos:

- Numa portinhola;
- Num quadro localizado no exterior da instalação do cliente, onde se localize(m) o(s) contador(es), (por exemplo, ligações eventuais).

Os ramais não devem ficar em tensão (conectores não aplicados) por forma a dificultar os furtos de energia.

Quando a altura dos edifícios não permitir respeitar as distâncias regulamentares dos condutores ao solo, devem usar-se postes ou postaletes, para aumentar a altura da amarração dos condutores.

2.13.3 Regras para chegadas derivadas de redes aéreas nuas

No estabelecimento de chegadas em condutores tipo torçada, derivadas de redes aéreas nuas, devem observar-se, para além das indicadas nos pontos anteriores, as seguintes regras:

- Quando os condutores da linha principal forem de alumínio (nu), os ligadores só devem ser montados depois de lhes ter sido removida a película de óxido de alumínio, através de uma escova de aço embebida em massa neutra (esta operação destina-se a impedir que, após a remoção do óxido de alumínio pela acção da escova, este se volte rapidamente a formar);
- Se a superfície do condutor apresentar poeira ou outros detritos secos, devem estes ser previamente removidos por meio de uma outra escova seca de aço, mas esta sem massa neutra.

2.13.4 Regras para a execução de entradas de ramais aéreos nas fachadas dos edifícios

Os condutores devem ser protegidos por meio de um tubo em material isolante, resistente à intempérie, e com um diâmetro exterior mínimo de 32 mm. Este tubo deve ter uma inclinação mínima de 30º, cuja extremidade inferior, situada no exterior do edifício, deve ser virada para baixo, numa extensão de 0,05 m, e fixada à parede, por meio de uma abraçadeira apropriada. A fixação dos condutores pode também ser feita através de cachimbo.

Quando a entrada no edifício ficar a menos de 2,25 m do solo, o tubo de protecção deve ser prolongado até à distância regulamentar. Se este ponto ficar distante do nicho de alojamento do quadro, o tubo deve ser prolongado no interior do edifício até ao nicho, podendo ser montado à vista ou embebido nas paredes.

2.14 PORTINHOLAS

2.14.1 Localização

As portinholas deverão ser instaladas em locais de acesso público, normalmente confinantes com a via pública, em regra no exterior, em muros ou, na ausência destes, em fachadas, ficando no entanto, o mais protegido e resguardado que for tecnicamente possível.

2.14.2 Tipos

As portinholas deverão respeitar as especificações normalizadas na EDP Distribuição **(DMA-C62-807/N)**.

Quadro 1 - CARACTERÍSTICAS DAS COVAS

| Tipo de poste | Pa (Kg) | H (m) | Ho (m) | A (m) | B (m) | Vol. cova (m3) | Vol. betão (m3) | Utilização corrente |
|----------------|---------|-------|--------|-------|-------|----------------|-----------------|---------------------|
| BF 00-100-50 | 380 | 8 | 1,3 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0 | X* |
| BF 00-100-50 | 450 | 9 | 1,4 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0 | |
| BF 00-200-80 | 460 | 9 | 1,4 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0 | X** |
| BF 00-200-80 | 540 | 10 | 1,5 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0 | |
| BF 00-200-80 | 700 | 12 | 1,7 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0 | |
| BP 00-400-220 | 780 | 9 | 1,4 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | X** |
| BP 00-400-220 | 920 | 10 | 1,5 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | |
| BP 00-400-220 | 1270 | 12 | 1,7 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | |
| BP 00-600-260 | 790 | 9 | 1,4 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | X** |
| BP 00-600-260 | 940 | 10 | 1,5 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | |
| BP 01-800-320 | 870 | 9 | 1,4 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | X** |
| BP 01-800-320 | 1040 | 10 | 1,5 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | |
| BP 02-1000-370 | 980 | 9 | 1,4 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | X** |
| BP 02-1000-370 | 1170 | 10 | 1,5 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | |

*) Apenas para ramais BT

**) Apenas para redes BT

Pa Peso do poste

H Altura total do poste

Ho Profundidade da cova

A Dimensão da cova paralela à alma do poste

3 GRUPO DE REDE SUBTERRÂNEA BT

3.1 ABERTURA DE VALA, ATERRO, MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS DE ESCAVAÇÃO E COLOCAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS ELÉTRICAS SUBTERRÂNEAS

3.1.1 Meios de escavação e definição de perfis de escavação

A abertura de vala para colocação de cabos subterrâneos BT ou tubagens far-se-á recorrendo a processos manuais ou mecânicos, respeitando os traçados de Projecto e de acordo com o perfil de escavação definido para o nível de tensão da rede a ser instalada.

3.1.2 Definição de perfil tipo de vala para redes subterrâneas de BT

O “Perfil Tipo” da vala destinada a redes subterrâneas de BT caracteriza-se pelos seguintes parâmetros:

- Largura da vala: 0,40 m;
- Profundidade da vala: 0,80 m;
- Volume unitário de escavação: 0,32 m³/m.

Como ilustrado no desenho **C68-001-2006** constante do **Anexo XII** das ECT.

A observância preferencial do perfil tipo de escavação acima definido não exclui a eventual necessidade de realização de trabalhos de escavação segundo outros perfis, eventualmente definidos em Projecto ou acordados em obra com a fiscalização.

3.1.3 Escavações segundo perfil não tipo

A escavação de solos segundo perfil distinto do perfil tipo definido na secção anterior será remunerada através da encomenda de tarefa específica, sendo a avaliação dos volumes escavados realizada com base na cubicagem dos mesmos, considerando-se a totalidade da escavação realizada, ou seja, desde a cota inicial do solo onde teve início a escavação.

Este caso não inclui a execução de novas chegadas, aplicando-se apenas as situações em que se verifique indefinição quanto à localização do cabo.

3.1.4 Perfurações

As perfurações efectuadas poderão ser do tipo “toupeira”, horizontal dirigida (PHD) ou horizontal por trados mecânicos (PHT).

Previamente à execução dos trabalhos, de modo a poder efectuar a escolha de tipologia, deverá ser escolhida a dimensão e o material da tubagem; deverão ser analisadas as características geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas do maciço a perfurar; deverá ser efectuado o levantamento das infra-estruturas existentes; deverá ser analisada a trajectória e as eventuais condicionantes; e deverão ser definidos os locais de colocação do equipamento, ponto de partida, trajectória e final da perfuração.

- “Toupeira”

Na perfuração tipo toupeira será utilizada uma toupeira pneumática que cria um furo compacto para colocação de tubagem.

Em solos de dureza superior, com camadas distintas, a direcção da toupeira pode sofrer alterações de direcção conseqüente dos constantes embates. Quanto maior for a distância a perfurar, maior é o risco de insucesso.

- PHT

O método de perfuração horizontal por trados mecânicos consiste na cravação de tubos de aço soldados topo a topo que irão, por sua vez, permitir a instalação de outras infra-estruturas.

Para colocação do equipamento de perfuração será efectuada a abertura do fosso de ataque (ponto de partida) com as dimensões adequadas, dependendo da profundidade de perfuração, do equipamento a utilizar e do comprimento do tubo de aço.

A colocação do tubo de aço será efectuada à frente do equipamento de perfuração, dentro do qual trabalharão os trados e nos quais está acoplada ferramenta de corte que por rotação promoverá o corte e desagregação do maciço a atravessar, provocando o avanço sucessivo destes em simultâneo com a perfuração. Quando da colocação de um novo tubo, este é solidarizado ao anterior por soldadura topo-a-topo. Este procedimento será mantido até ao final da perfuração.

Será também efectuada outra abertura na extremidade oposta da perfuração, denominada de fosso de recepção, com sistema e princípio de abertura idênticos ao do fosso de ataque. Este fosso servirá para possibilitar a presença de um operador que possa efectuar os trabalhos de acabamento.

Os materiais sobrantes serão retirados do interior dos fossos para o exterior e depositados em parque temporário, para posterior transporte a vazadouro.

- PHD

O método de perfuração horizontal dirigida permite o direccionamento da perfuração à medida do seu avanço, sem necessidade de proceder à abertura de fossos. Consiste numa perfuração inicial por uma broca piloto que possui uma sonda comandada nas diferentes direcções por um equipamento de radiodeteção à superfície. Uma vez efectuada o furo piloto, o mesmo será alargado para colocação do tubo definido.

Primeiramente será efectuada a abertura de um pequeno fosso, denominado fosso de lamas, e procede-se à instalação, posicionamento e ancoragem do equipamento de perfuração dirigida.

A primeira perfuração, de menor diâmetro, executada com uma cabeça direccional equipada com uma sonda, será efectuada. O avanço da furação será conseguido através da acção combinada da injeção das lamas bentoníticas sobre pressão, do empurre e da rotação da cabeça de perfuração que se encontra ligada à perfuradora através de varas de perfuração.

O acompanhamento da perfuração será efectuada através dos sinais recebidos da sonda instalada na cabeça de perfuração.

Após a execução do furo piloto a cabeça de perfuração direccional será retirada no fosso de recepção previamente aberto e colocado um “alargador” com um diâmetro superior à perfuração anterior. O alargador aumentará o diâmetro do furo inicial que, através da rotação do puxe e da injeção de lamas bentoníticas, fará várias passagens até que se atinja o diâmetro pretendido.

Quando se atinge o diâmetro desejado, o tubo a colocar será ligado ao alargador através de um destorcedor e efectuada o puxe deste até a extremidade inicial da perfuração.

Os materiais sobrantes serão retirados do interior dos fossos para o exterior e depositados em parque temporário, para posterior transporte a vazadouro.

3.1.5 Operações elementares integrantes da abertura de valas

A operação de abertura de vala segundo um perfil tipo ou outro, sempre que executada no âmbito da realização de uma atividade, deve compreender a realização da globalidade da seguinte sequência de operações:

- Recolha dos elementos disponíveis que permitam o melhor conhecimento possível das infra-estruturas subterrâneas existentes e a confirmação de existência de licenciamento prévio para a execução do trabalho, incluindo a manutenção do documento da licença no local da obra, para exibir sempre que requerido pela fiscalização camarária ou outra autoridade competente;
- Levantamento do pavimento existente, ou seja, da camada superficial de desgaste e da super estrutura de pavimento, quando existam;
- Escavação da vala propriamente dita com as dimensões e perfil definidos, de modo a que as suas paredes se apresentem alinhadas e o seu fundo nivelado;
- Baldeação dos produtos de escavação para fora da vala e arrumação dos mesmos, de forma diferenciada consoante a sua natureza, tendo em vista a sua posterior reutilização no aterro da vala;
- Escoramento de infra-estruturas de natureza diversa, eventualmente existentes dentro das valas, designadamente, canos de água, canos de gás, tubos ou caixas de visita de telesserviços, cabos de fibra óptica e telecomunicações, etc.

Os encargos correspondentes à realização destas operações consideram-se incluídos no preço de qualquer atividade que implique a realização de escavações ou abertura de valas.

A abertura de vala será executada em “qualquer tipo de terreno”, independentemente das suas características, devendo ser utilizados os meios apropriados a cada tipo com base nas dimensões mínimas indicadas no projecto.

Não haverá lugar a pagamento complementar diferenciado sempre que a escavação do solo ou o levantamento do pavimento decorram num meio com características de dureza equivalentes à da rocha.

3.1.6 Condições de instalação de cabos em valas, meios humanos e equipamentos

O lançamento e a colocação de cabo em vala implicam a realização dos seguintes fornecimentos e operações elementares que, excepto nos casos expressamente ressalvados, constituirão encargos gerais do Adjudicatário:

- Fornecimento e colocação, de modo uniforme, de uma camada de areia fina (areia lavada, isenta de sujidades, lamas e produtos químicos) com 0,10 m de espessura média, que funcionará como a cama ou leito de assentamento do cabo na vala;
- Antes da colocação da primeira camada de areia, deverá ser garantido que não existem, dentro ou junto da vala, pedras ou quaisquer objectos que possam vir a prejudicar os cabos;
- Fornecimento e colocação de roletes no fundo da vala (sobre a cama de areia), distanciados e posicionados segundo as regras da arte considerando o tipo de cabo a lançar, a sinuosidade do traçado e os eventuais obstáculos ao normal lançamento do cabo na vala;
- Manuseamento do tambor que contém o cabo, o qual deverá estar montado sobre mecanismo adequado que permita, de forma estável, a elevação da bobina e a sua rotação para permitir o desenrolamento do cabo (respeitando o sentido de rotação indicado pelo fabricante na respetiva bobina);
- Fornecimento e colocação de manga de tracção adequada à subsecção e ao tipo de cabo a lançar, assim como do cabo de tracção requerido para o efeito. No caso de desenrolamento com guincho, convém aplicar a tracção directamente sobre a alma condutora do cabo, a não ser que este disponha de uma armadura em fita de aço;
- Fornecimento e manutenção dos meios de comunicação, por via rádio, eventualmente necessários à coordenação da operação de lançamento do cabo;
- Fornecimento e manuseamento de guincho mecânico, equipado com mecanismo de controlo da força de tracção (este procedimento será respeitado quando as condições do traçado, tipo, secção, tensão e comprimento do cabo a lançar, o justifiquem);
- Desenrolamento e lançamento propriamente dito do cabo sobre a cama de areia, de acordo com as regras da arte;
- Fornecimento de mão-de-obra em quantidade necessária para manusear o cabo com segurança durante a fase de lançamento, controlando e repartindo esforços de tracção e evitando o contacto do cabo com arestas ou eventuais obstáculos existentes ao longo da vala;
- Posicionamento final do cabo ao longo do leito de assentamento e ainda, no caso de o cabo a lançar ser monopolar, sujeição das fases do cabo nas suas posições relativas, através do fornecimento e aplicação de abraçadeiras em intervalos regulares de 5 m quando se sujeitam troços rectilíneos ou de 1,5 m a 2 m nos troços curvilíneos. As abraçadeiras a utilizar para sujeição dos cabos de fase na sua formação serão em nylon, do tipo fivela com serrilha (em princípio, os cabos das fases estarão dispostos em trevo);
- Fornecimento e colocação de uma segunda camada de areia de 0,10 m de espessura média, de forma a envolver o cabo lançado na vala e a obter uma distribuição da areia com espessura uniforme, ao longo do perfil escavado;
- Fornecimento e colocação de fita plástica de sinalização;

- Fornecimento e colocação de lajetas de betão de 300x150x27,5 mm, lousas ou placas de protecção de cabo (PPC) de 1000x250x2,5 mm para protecção mecânica dos cabos que não disponham de armadura, assim como de fita de sinalização do traçado das canalizações subterrâneas;
- Fornecimento e colocação de rede de sinalização ao longo do traçado.

Durante a fase de lançamento dos cabos, será ainda constante a observância dos seguintes procedimentos e verificações:

- Controlo visual e, sempre que possível complementado com o tacto, das condições de manutenção da bainha exterior do cabo e forma original do conjunto cableado;
- Perante o conhecimento do tipo e das características do cabo a manusear, o raio de curvatura mínimo do cabo assim como o esforço máximo de tracção a que poderá ser sujeito não deverão ser ultrapassados, havendo igualmente que proceder-se sempre de forma a evitar torção do cabo;
- Não deverá haver zonas do traçado que fiquem fora da supervisão do pessoal envolvido no lançamento, de forma a controlar qualquer eventual deslocação dos roletes e contacto da bainha do cabo com partes que a possam danificar;
- Depois de cortado o cabo, devem ser aplicados os capacetes termorretrácteis de selagem das extremidades.

3.1.7 Colocação de cabos em valas em condições especiais

3.1.7.1 Colocação de cabos em "círculo" ou em "oito"

A colocação de cabo na vala em "círculo" ou em "oito", prevendo a posterior utilização do cabo excedentário em trabalhos futuros, deverá ser considerada como uma colocação normal de cabo em vala aberta, e ser paga como tal.

3.1.7.2 Colocação de cabos em valas com cabos já existentes

A colocação de cabos em valas onde já existam outros poderá obrigar à manipulação prévia dos cabos existentes, tendo em vista a preparação das condições para lançamento dos novos cabos no perfil escavado.

O manuseamento de canalizações eléctricas garante a realização das seguintes operações:

- Levantamento de lajetas, tijolos, lousas ou PPC existentes;
- Retirada das camadas de areia de acondicionamento dos cabos existentes;
- Movimentação e suspensão, se necessário, dos cabos existentes;
- Reposicionamento dos cabos na vala;

- Recolocação e reposicionamento dos materiais de protecção mecânica dos cabos, se necessário.

O fornecimento de areia e a reconstrução das camadas de assentamento e o envolvimento dos cabos existentes, assim como o fornecimento complementar de lajetas, lousas ou PPC, eventualmente necessárias para o completo acondicionamento desses cabos, encontra-se englobado no preço da atividade.

O manuseamento de canalizações eléctricas e o deslocamento das mesmas encontra-se incluído nos trabalhos de abertura e tapamento de valas para rede e chegadas subterrâneas não dando lugar a qualquer pagamento adicional.

3.1.8 Enfiamento de cabos em tubagem

Antes do enfiamento do cabo, o interior dos tubos deverá ser cuidadosamente limpo, de acordo com o estabelecido nas presentes ECT (3.1.16.4).

A instalação do cabo deverá em tudo respeitar o definido nas presentes ECT, sendo puxado (eventualmente com recurso a guia) ou empurrado. Qualquer destas técnicas deve respeitar rigorosamente as características máximas de tracção e mínimas de curvatura dos cabos a manusear. A tensão (em qualquer dos sentidos) deve ser aplicada de forma constante e contínua.

Na entrada e na saída de tubos deverão ser dispostas guias para cabos, a fim de que a bainha dos mesmos não corra o risco de roçar nas arestas.

Em caso de manifesta necessidade, poderá ser utilizado pó de talco ou outra substância inerte para diminuir o atrito de escorregamento.

3.1.9 Arrumação e movimentação de produtos de escavação

A arrumação dos produtos de escavação de forma diferenciada consoante a sua natureza, conforme referido nas presentes ECT, deve entender-se como a arrumação dos produtos de escavação reutilizáveis no aterro da vala, separadamente dos não reutilizáveis, os quais deverão ser removidos para vazadouro autorizado/licenciado.

Os produtos de escavação reutilizáveis serão constituídos por terra limpa.

No caso especial de escavações para efeitos de execução de travessias da via pública, deverão ainda os produtos reutilizáveis ser arrumados em local onde não perturbem o trânsito.

A movimentação dos produtos de escavação, sempre que as circunstâncias locais o exijam, será feita consoante a natureza dos materiais. A título meramente indicativo, referem-se os seguintes trabalhos:

- Baldeação complementar ou transporte manual de produtos de escavação reutilizáveis;
- Transporte de produtos de escavação reutilizáveis para vazadouro autorizado/licenciado, com fornecimento posterior de terra limpa;
- Transporte de materiais não reutilizáveis e excedentários para vazadouro autorizado/licenciado;

- Transporte para vazadouro autorizado/licenciado dos produtos da escavação não aceites por entidades licenciadas para posterior reutilização, incluindo o transporte e fornecimento, se necessário, de terra limpa de substituição.

3.1.10 Baldeação complementar ou transporte manual de produtos de escavação reutilizáveis

A necessidade de realização desta operação decorre, geralmente, da impossibilidade de manter os produtos de escavação arrumados ao longo dos traçados, face aos condicionalismos do local onde decorrem os trabalhos, e que se reconheçam alheios à responsabilidade do Adjudicatário.

Não haverá lugar ao pagamento de qualquer adicional, correspondente à referida baldeação, sendo irrelevante o tipo de meios utilizado.

3.1.11 Transporte de produtos de escavação reutilizáveis para depósito temporário

A necessidade de realização desta operação decorre, igualmente, da impossibilidade de manter os produtos de escavação arrumados ao longo dos traçados, pelas razões já expostas anteriormente, impondo-se o transporte daqueles produtos com recurso a meios manuais e mecânicos, para depósito temporário autorizado/licenciado em local a definir pelo Adjudicatário.

O transporte de terras a depósito temporário, com retorno das necessárias para regularização, será remunerado através de atividade complementar. Este pagamento suplementar/complemento apenas será aplicável para os casos em que os municípios, ou outras entidades gestoras do subsolo, tenham requerido por escrito tal necessidade e como requisito incluso na autorização específica de execução da obra, nomeadamente na abertura da vala. Deverá ser fornecida prova da execução dos trabalhos, através de fotos do local da vala em execução, bem como do depósito de terras.

3.1.12 Transporte de produtos de escavação reutilizáveis para vazadouro

A necessidade de remoção de produtos de escavação reutilizáveis para vazadouro autorizado/licenciado só poderá resultar da impossibilidade de manter os mesmos junto dos traçados de escavação e da inexistência de depósito temporário autorizado, ou do facto de o solo escavado não ter características adequadas à sua posterior reutilização no aterro da vala. Nestas circunstâncias, a referida remoção para vazadouro autorizado/licenciado, cuja localização será da responsabilidade do Adjudicatário, será feita com recurso a meios manuais e mecânicos, compatíveis com as condicionantes locais.

O transporte de produtos de escavação para vazadouro autorizado/licenciado pressupõe o posterior fornecimento de terra limpa para aterro da vala, pelo que se deve considerar o fornecimento de terra limpa para aterro da vala como incluído nesta operação.

Para estes efeitos, não haverá lugar a qualquer pagamento adicional.

3.1.13 Transporte de materiais não reutilizáveis e excedentários para vazadouro

A remoção de materiais não reutilizáveis ou de produtos excedentários, resultantes da escavação e fecho da vala constituirá sempre encargo do Adjudicatário, considerando-se integrado nos preços unitários das atividades envolvendo escavação e aterro.

Os materiais sobranes a remover, resultarão do normal empolamento do terreno escavado, da ocupação do subsolo pelas infra-estruturas de rede eléctrica, da escavação de partes eventualmente rochosas e da limpeza da terra reutilizada para aterro da vala.

Os encargos com a remoção e transporte dos produtos de escavação de uma vala em terreno rochoso também se consideram incluídos nos preços unitários das atividades correspondentes de “escavação e aterro”, podendo implicar a necessidade de fornecimento e transporte de terra limpa para aterro da vala em questão.

3.1.14 Transporte para vazadouro autorizado dos produtos da escavação não aceite por entidades oficiais/licenciadas para posterior reutilização

Os encargos com a remoção e transporte dos produtos de escavação de uma vala não aceites pelas entidades licenciadas para efeitos de posterior reutilização, também se consideram incluídos nos preços unitários das atividades correspondentes de “escavação” e “aterro”, podendo implicar a necessidade de fornecimento e transporte de terra limpa para aterro da vala em questão.

3.1.15 Aterro de valas

3.1.15.1 Condições técnicas para a execução de aterro de valas

O aterro das valas deverá ser feito com terra limpa, por camadas de 0,20 m de espessura, regadas e compactadas, a partir da 2ª camada de areia e da protecção mecânica do cabo, se existir, até à altura de execução da caixa apropriada para o tipo de pavimento a repor. A compactação deverá ser feita com meios mecânicos adequados.

Por “terra limpa”, deve entender-se, terra liberta de pedras e de restos de betuminoso velho, de produtos de escavação em rocha, de tubagens e de materiais biodegradáveis ou de outros materiais não aceites pelas entidades oficiais/licenciadas, etc..

Os materiais sobranes, resultantes da referida escolha de terra limpa para aterro, deverão ser removidos para vazadouro autorizado/licenciado, sem encargo adicional para a EDP Distribuição.

Em circunstâncias tais como atravessamentos de via pública, poderá ser requerida a execução integral do aterro com areia, “tout-venant” ou betão pobre, os quais serão pagos através de encomenda das tarefas específicas de fornecimento e colocação de areia, “tout-venant” ou betão pobre.

3.1.15.2 Operações associadas de abertura e tapamento ou aterro de valas

As tarefas de "Abertura e tapamento de vala tipo", e "Abertura e tapamento de vala não tipo", independentemente da unidade de medição de cada uma, estão estruturadas com base na coincidência entre os volumes de escavação e de aterro.

3.1.16 Caixas de visita para rede eléctrica

Conforme a localização e finalidade, serão construídas caixas de visita com características dimensionais e construtivas diferentes. Os encargos com a escavação específica, em terra requerida para a execução de qualquer dos tipos previstos de caixas ou câmaras de visita, devem considerar-se integrados nos custos unitários de construção daquelas caixas.

3.1.16.1 Caixas de visita em alvenaria

As caixas de visita são constituídas por:

- laje ou base de assentamento em betão C(12-15), com 0,10 m de espessura, com uma armadura constituída por varão de aço de 10 mm, afastado de 0,15 m;
- câmara inferior quadrangular, construída localmente sobre a laje de assentamento, com blocos de cimento de 0,20 m, apresentando o conjunto de dimensões lineares delimitando uma área exterior de 2,2 m². As paredes desta câmara não necessitarão de reboco de acabamento;
- tronco-cone pré-fabricado, de 1,25 m de diâmetro interior e 0,10 m de espessura de parede, que, assentando sobre as paredes da câmara inferior, garantirá o fecho do conjunto e permitirá o posterior acesso às canalizações através de alçapão previsto, com aro e tampa circular em ferro fundido reforçado.

O conjunto será construído de forma a garantir uma altura total útil de 1,50 m e a selagem no encontro da câmara inferior com o tronco-cone de cobertura será realizado com argamassa de cimento, cofrado internamente se necessário.

A laje de assentamento será perfurada, para permitir o fácil escoamento da água infiltrada.

O aro e a tampa de acesso serão em ferro fundido reforçado, com resistência mecânica adequada para suportar o trânsito e o estacionamento de viaturas viaturas (resistência mecânica mínima das tampas a aplicar será D400). A tampa disporá de rasgos adequados à introdução de ferramenta apropriada para proceder ao seu levantamento.

Nas paredes laterais da câmara inferior serão feitas aberturas para permitir o acesso das tubagens previstas. Na fase de acabamento será feita a selagem, com cimento, dos rasgos que permitiram o acesso das tubagens. Envolvendo os tubos na espessura das paredes, será aplicada uma fita hidro-expansível do tipo “ultra-seal” (20x10 mm) ou processo equivalente.

O conjunto está ilustrado no desenho **C68-004-2006**, constante do **Anexo VI** das **CEC**.

3.1.16.2 Caixas de visita pré-fabricadas

As caixas de visita são constituídas por:

- Laje ou base de assentamento em betão C(12-15), com 0,10 m de espessura, com uma armadura constituída por varão de aço de 10 mm, afastado de 0,15 m;
- Câmara inferior constituída por anéis circulares pré-fabricados sobreponíveis, com um diâmetro interior de 1,25 m, espessura de parede de 0,10 m e altura variável, por forma a adaptar a altura total do conjunto;

- Tronco cone pré-fabricado, de 1,25 m de diâmetro interior e de 0,10 m de espessura de parede, que, assentando sobre os anéis da câmara inferior, realizará o fecho do conjunto, garantindo o posterior acesso às canalizações, através de alçapão previsto com aro e tampa circular em ferro fundido reforçado.

O conjunto será construído de forma a proporcionar uma altura útil de 1,50 m.

A laje de assentamento será perfurada, para permitir o fácil escoamento da água infiltrada.

O aro e a tampa de acesso serão em ferro fundido reforçado, com resistência mecânica adequada para suportar o trânsito e o estacionamento de viaturas (resistência mecânica mínima das tampas a aplicar será D400). A tampa disporá de rasgos adequados à introdução de ferramenta apropriada para proceder ao seu levantamento.

Nas paredes laterais da câmara inferior serão feitas aberturas para permitir o acesso das tubagens previstas. Na fase de acabamento será feita a selagem com cimento dos rasgos que permitiram o acesso das tubagens. Envolvendo os tubos na espessura das paredes, será aplicada uma fita hidro-expansível do tipo “ultra-seal” (20x10mm) ou processo equivalente.

O conjunto está ilustrado no desenho **C68-004-2006**, constante do **Anexo VI** das **CEC**.

3.1.16.3 Acesso às câmaras de visita

A abertura das câmaras de visita só deverá ser efectuada com ganchos ou chaves próprias para levantamento e remoção das mesmas.

Após a retirada de qualquer tampa das câmaras dever-se-á aguardar alguns minutos antes de entrar na mesma. Enquanto se aguarda uma renovação de ar no interior da câmara, deverão verificar-se os seguintes factores:

- A presença de gases tóxicos, utilizando para a sua retirada o equipamento adequado;
- A presença de corpos estranhos de qualquer tipo, ali presentes, nomeadamente água, pedras, areias etc., aplicando a cada caso o meio de remoção mais adequado.

Após o esgotamento da água que eventualmente exista no interior da câmara dever-se-á introduzir a escada, tomando as devidas precauções para não danificar os cabos que eventualmente já tenham sido instalados.

No interior da câmara deverão verificar-se as condições abaixo indicadas, sendo tomadas as necessárias providências quanto a:

- Grau de sujidade;
- Presença de corpos estranhos;
- Estabilidade da câmara (fendas, desnivelamentos do tecto, piso, etc.);
- Estado de arrumação dos cabos existentes;
- Existência de ferragens para passagem e apoio de novos cabos;

- Necessidade de iluminação artificial;
- Existência de furo desocupado.

3.1.16.4 Limpeza de tubos

A operação de limpeza dos tubos a ocupar deverá obedecer à seguinte sequência de procedimentos:

- Passagem do mandril destinado a destacar todas as rebarbas que possam existir, nomeadamente na união dos tubos;
- Passagem do escovilhão, num movimento de vaivém, para limpeza do tubo. Após verificar que a passagem do escovilhão não arrasta detritos ou apresenta sinais de sujidade, pode concluir-se que a conduta está limpa.

Seguidamente deverá ser passado o mandril, para verificação da ovalização e do desnivelamento ou do ajuste das uniões dos tubos. O mandril a passar deverá estar antecedido do escovilhão de limpeza.

3.1.17 Conduitas para travessias de via pública

As travessias de via pública serão construídas de duas formas distintas, consoante as características dos tubos a utilizar e o seu material envolvente.

Genericamente, as travessias subterrâneas de via pública para canalizações eléctricas ou de telesserviços, serão construídas com tubos de PEAD/PEBD, assentes no fundo de uma vala aberta perpendicularmente à via e com uma profundidade tal que os tubos da camada superior garantam a profundidade mínima regulamentar para o atravessamento da via por cabos de BT ou MT (1ª e 2ª classes de tensão) ou telesserviços, mas nunca inferior a 0,8 m.

Os tubos, na quantidade definida no Projecto (quantidade e tipo a confirmar com a fiscalização durante a fase de abertura da vala), serão dispostos numa única ou em várias camadas, consoante a disponibilidade do terreno e a prática local de execução, evitando-se, sempre e tanto quanto possível, a proximidade das mesmas com outras infra-estruturas subterrâneas existentes ou projectadas.

Os tubos, que vierem a constituir reserva para posterior utilização, deverão ser cuidadosamente tamponados nos extremos, com tampões apropriados ou improvisados feitos de desperdício de plástico ou papel e argamassa fraca.

O Adjudicatário deverá, em regra e sempre que tecnicamente possível, realizar a travessia em duas metades desfasadas no tempo, procurando garantir o escoamento de trânsito de veículos e peões, através da colocação em cada metade da travessia em execução, de passadeiras de chapa metálica reforçada, devidamente imobilizadas no pavimento.

O levantamento de todo o tipo de pavimentos encontra-se incluído nas atividades de “Abertura e tapamento de vala” correspondentes, mesmo que tal implique a utilização de meios especiais.

O aterro da vala, complementando o volume ocupado pelas tubagens, será realizado com terra limpa resultante dos produtos de escavação, realizado por camadas de 0,20 m de espessura, sujeitas a rega e forte compactação mecânica, ou alternativamente com areão, conforme as disposições camarárias em vigor no local da obra.

Está prevista a construção de dois tipos distintos de travessias, conforme o objectivo a alcançar.

3.1.17.1 Travessias de construção normal

Este tipo de travessia, cuja forma de construção se considera normalizada, é o tipo de construção preponderantemente adoptado.

Após a abertura da vala à profundidade adequada, serão dispostos em camadas e colocados na vala, tubos de PEAD/PEBD, de 63 mm, 125 mm ou 160mm de diâmetro exterior.

Os referidos tubos garantirão a classe de protecção mecânica regulamentar para os cabos que venham a passar dentro deles e suportarão as cargas resultantes do posterior aterro da vala e das cargas rolantes.

Neste tipo de travessia, a camada de tubos mais profunda assentará sobre uma cama de areia, areão ou pó de pedra de 0,05 m de espessura depois de regada e batida. Em solos rochosos, esta camada será de 0,10 m.

Quando forem instalados vários tubos na mesma vala deverão ser espaçados pelo menos 0,03 m, sendo esse espaço preenchido por areão ou pó de pedra devidamente regado.

Por cima do último tubo ou da última fiada de tubos será aplicada uma camada com 0,05 m de areia, areão ou pó de pedra também devidamente regado.

O aterro da vala será feito por camadas, sendo a primeira camada de terra cirandada de cerca de 0,20 m batida a maço.

As camadas seguintes serão também executadas com terra limpa, de 0,20 m de espessura, regadas e mecanicamente compactadas. A terra poderá ser substituída por areão ou outro material exigido pela entidade gestora da via.

No tubo PEAD/PEBD deverá ser evitado o mais possível a criação de uniões. No entanto, em caso de necessidade devidamente justificada, serão utilizados acessórios electro-soldáveis ou uniões próprias de aperto mecânico.

A sinalização dos tubos será garantida através de rede de sinalização, aplicada a 0,30 m a partir do nível do pavimento em conjugação com fita de sinalização aplicada sobre a última camada de areia de envolvimento dos tubos.

A construção deste tipo de travessia está ilustrada no desenho **C68-001-2006**, constante do **Anexo XII** das **ECT**.

3.1.17.2 Travessias de construção especial

As travessias deste tipo são construídas com tubos PEAD/PEBD, de 63 mm, 125 mm ou 160 mm de diâmetro exterior, dispostos em camadas na vala, de forma análoga à já descrita para as travessias do tipo normal mas envolvidos em betão.

O leito da vala para estabelecimento de tubos com envolvimento em betão deverá ser aplanado e coberto com uma camada de 0,10 m de betão da classe C(12-15) preparado com base no traço (1:2,5:3).

Feita uma cofragem lateral, os tubos serão então assentes sobre aquela base e envolvidos em betão classe C(12-15), devidamente vibrado, garantindo que em todos os locais o betão tenha uma espessura mínima de pelo menos 0,03m, salvo na camada superior que deverá ser 0,10 m.

Após secagem do betão poderá proceder-se ao aterro da vala, sendo a primeira camada de terra cirandada de cerca de 0,20 m batida a maço.

As camadas seguintes serão também executadas com terra limpa, de 0,20 m de espessura, regadas e mecanicamente compactadas. A terra poderá ser substituída por areão ou outro material exigido pela entidade gestora da via.

Quando da instalação de mais que um tubo na mesma vala, os mesmos deverão ser solidarizados e posicionados por espaçadeiras ou pentes de guiamento.

Os tubos não utilizados deverão ser tamponados com acessórios próprios, que garantam permanentemente e em todas as circunstâncias, a estanquidade da conduta.

A sinalização dos tubos será garantida através de rede de sinalização aplicada a 0,30 m a partir do nível do pavimento, em conjugação com fita de sinalização aplicada sobre a camada de betão.

Este tipo de travessia só deverá ser realizada quando se considere necessário aproveitar a flexibilidade da tubagem para contornar obstáculos existentes.

A construção deste tipo de travessia está igualmente ilustrada no desenho **C68-003-2006**, constante do **Anexo XII** das **ECT**.

3.1.18 Conduitas para travessias de entradas ou de acessos especiais

Por travessia de entrada ou acesso especial deve entender-se uma travessia feita em frente de um acesso a garagem, a zona de estacionamento ou a outra, que, pela sua importância, não deverá ser mantida inacessível durante o tempo necessário para se desenvolver o normal trabalho de abertura de vala e lançamento de cabos.

Perante a situação, o adjudicatário deverá acordar com a entidade proprietária ou exploradora das instalações em causa a hora mais conveniente para interromper a circulação no acesso, procedendo rapidamente às escavações necessárias, e construir uma travessia normal, por forma a permitir o posterior enfiamento dos cabos.

O aterro complementar da vala, com compactação adequada, deverá ser feito na sequência, de forma a restabelecer a funcionalidade do acesso no mais curto espaço de tempo possível.

A tubagem a utilizar na execução deste tipo de travessia será de PEAD/PEBD, de 63 mm, 125 mm ou 160 mm de diâmetro exterior.

3.1.19 Conduitas para travessias de locais especiais

Entende-se por travessia de local especial, um tipo de instalação especialmente recomendado para situações em que se verifiquem as seguintes condições:

- o terreno circundante esteja sujeito a abatimentos ou escorregamentos;
- o terreno circundante esteja sujeito a esforços elevados;

- a instalação se situe em local onde possam existir elevadas cargas circulantes, tais como, ao longo de itinerários principais ou complementares, ao longo de vias de grande circulação, etc..

Em princípio, estas infra-estruturas são construídas com tubos PEAD/PEBD, de 63 mm, 125 mm ou 160 mm de diâmetro, exterior, dispostos em camadas na vala, de forma análoga à já descrita para as travessias do tipo normal, mas envolvidos em betão.

Nas restantes situações, em que seja imperiosa a utilização de condutas, utilizar-se-ão “as condutas sem envolvimento em betão”.

3.2 TIPOS DE SOLO E CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Na presente Classe de Obra, os solos serão classificados em quatro categorias distintas:

- Terra;
- Terreno desmoronável;
- Rocha branda;
- Rocha dura.

Os correspondentes critérios de classificação são os abaixo discriminados para os diversos tipos de solo.

3.2.1 Terra

Deverá classificar-se como terra, todo o tipo de solo ou estrutura que pode ser escavado e removido manualmente, com recurso a ferramentas simples, tais como pás e picaretas ou outras manifestamente equivalentes.

3.2.2 Terreno desmoronável

Deverá classificar-se como terreno desmoronável, todo o tipo de terreno que obrigue à instalação de estruturas para suporte horizontal ou vertical dos terrenos adjacentes, pelo menos num dos lados da vala, durante a fase de escavação e baldeação.

3.2.3 Rocha branda

Deverá classificar-se como rocha branda, todo o tipo de solo ou estrutura que pode ser removido, após operação de desagregação em fragmentos de dimensão adequada à sua remoção, utilizando martelo pneumático e complementarmente, ferramentas manuais simples, tais como pás e picaretas ou outras manifestamente equivalentes.

3.2.4 Rocha dura

Deverá considerar-se como rocha dura, todo o tipo de solo ou estrutura que não é susceptível de desagregação em fragmentos de dimensão adequada à sua remoção, com recurso exclusivo a martelo pneumático. É pressuposto que será imperioso proceder à perfuração prévia da rocha ou estrutura com ferramenta pneumática para posterior aplicação de explosivos ou alternativamente, a perfuração com ferramenta pneumática para fragilizar zonas preferenciais de fractura, obtendo-se finalmente o fraccionamento parcelar através da utilização de guilhos e maços manuais ou mecânicos.

A utilização de explosivos na abertura de solos rochosos estará sempre condicionada ao prévio acordo expresso da EDP Distribuição e à obtenção das licenças legais necessárias para a aquisição e manuseamento de explosivos.

É vedada a utilização de explosivos para proceder à escavação de solos rochosos em zonas urbanas ou semiurbanas.

Os equipamentos pneumáticos a utilizar na abertura de valas em solos rochosos em zonas urbanas e semiurbanas deverão apresentar níveis de ruído de funcionamento respeitando os limites previstos na norma 84/533/CEE.

Os encargos correspondentes aos vários tipos de terreno encontram-se englobados nas tarefas de “Abertura e tapamento de vala tipo” e “não tipo” não havendo, nestes casos, lugar a pagamentos adicionais.

3.3 PROTECÇÃO E SINALIZAÇÃO DE CANALIZAÇÕES SUBTERRÂNEAS

Em conformidade com os regulamentos de segurança em vigor, todos os cabos enterrados directamente no solo deverão ser sinalizados. Os cabos que não disponham de armadura serão protegidos suplementarmente, por meio de dispositivos adequados, estrategicamente localizados no solo.

3.3.1 Sinalização de cabos subterrâneos

A sinalização será feita através de fita plástica colocada longitudinalmente sobre os cabos a 0,10 m de distância destes e, ainda, colocando rede plástica longitudinalmente sobre os cabos a uma profundidade aproximada de 0,30 m do topo da vala, conforme desenhos **C68-001-2006** e **C68-003-2006**.

A fita e rede de sinalização terão características construtivas de acordo com os desenhos **C68-007-2006** e **C68-008-2006**, respectivamente.

3.3.2 Protecção mecânica de cabos

A protecção mecânica dos cabos enterrados directamente no solo que não disponham de armadura será assegurada, conforme exigido regulamentarmente, posicionando lajetas de betão armado, lousas ou PPC na vala e sobre os cabos, a uma distância destes de 0,10 m, sendo as duas primeiras dispostas transversalmente e a última longitudinalmente. Neste caso, a fita de sinalização deverá ser colocada a 0,10m acima da protecção mecânica atrás referida.

As lajetas de protecção mecânica possuirão as respectivas características construtivas de acordo com o desenho **C68-006-2006**.

As PPC terão características construtivas conforme o indicado no desenho **C68-012-2006**.

3.4 ENTIVAÇÃO DE VALAS

Por entivação de uma vala deve entender-se a colocação vertical de costaneiras, travadas por meio de barrotes, ao longo das paredes da mesma, de forma a conter a desagregação do terreno adjacente. As costaneiras deverão ser aparadas, ter comprimento adequado à profundidade da vala e ser afastadas de forma regular e diferenciada, conforme a consistência do terreno a sustentar e os objectivos a alcançar.

A entivação de uma vala até 1,2 m de profundidade, visando a boa manutenção do perfil escavado, deverá ter lugar em locais e circunstâncias pontuais.

A escavação realizada com perfil com profundidade superior a 1,2 m e largura da vala menor ou igual a 2/3 da profundidade deverá ser sempre acompanhada de entivação da vala, estando, nas duas situações, os respectivos encargos já integrados no custo unitário das tarefas que contemplam aquele tipo de escavação.

Caberá exclusivamente ao Adjudicatário avaliar as circunstâncias em que seja exigida a entivação da vala para garantir as condições de segurança dos trabalhadores envolvidos.

3.5 CORTE E SELAGEM DE CABOS

Sempre que a necessidade de manuseamento e corte de um cabo decorra das obrigações contratuais inerentes a uma tarefa, deverá o Adjudicatário proceder à imediata selagem das pontas, de forma a garantir a não introdução de humidade, considerando-se que os encargos com o fornecimento e aplicação dos materiais requeridos para a selagem estão integrados no preço contratual da tarefa que deu origem ao corte de cabo.

A selagem dos cabos será feita, em princípio, com recurso à aplicação de capacetes termorretrácteis com adesivo térmico na face interior. Os capacetes deverão ter a dimensão tecnicamente adequada ao diâmetro exterior do cabo a selar, apresentando exteriormente a inscrição do nome do fabricante.

A técnica de aplicação respeitará as recomendações dos fabricantes dos capacetes e do cabo. Quando o cabo tiver bainha de chumbo, poderá a selagem ser realizada com recurso a soldadura.

3.6 BOMBAGEM DE ÁGUA DE VALAS

Sempre que, devido à intempérie, ao nível freático do local dos trabalhos e à permeabilidade dos terrenos adjacentes ou à existência de infiltrações provocadas por outros trabalhos ou instalações, exista a necessidade de bombear água, será responsabilidade contratual do Adjudicatário fornecer e garantir o funcionamento dos sistemas de bombagem necessários à drenagem das águas que impeçam o normal progresso dos trabalhos, considerando-se, portanto, que os respectivos encargos se encontram integrados no preço das tarefas requisitadas que deram origem à escavação em questão.

3.7 CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE ESTRADOS E PASSADEIRAS PARA ACESSOS DE PEÕES

O normal acesso de peões e viaturas às zonas residenciais e comerciais deverá ser sempre garantido pelo Adjudicatário, no decorrer dos trabalhos de rede na via pública, para o que serão fornecidas e colocadas passadeiras, nos acessos, de natureza e dimensão adequadas ao trânsito nas mesmas em condições de segurança.

O acesso de peões deverá ser garantido através da colocação de passadeiras metálicas, de madeira, ou outro material que garanta a rigidez adequada para a função em causa, providas de guardas laterais, apresentando o conjunto a largura adequada ao fluxo normal de transeuntes previsto no acesso.

Quando necessário, o acesso de viaturas deverá ser garantido através da colocação de passadeiras metálicas reforçadas, devidamente imobilizadas e sinalizadas.

Consideram-se obrigações contratuais do Adjudicatário a avaliação das condições de acessibilidade e o fornecimento e a colocação das referidas passadeiras para peões e viaturas, estando os correspondentes encargos integrados no custo das atividades cuja realização justifica o referido procedimento.

No desenho **C68-009-2006** está ilustrada a aplicação e partes constituintes das referidas passadeiras (no exemplo está incluído estrado de madeira que poderá ser de outro material que garanta a rigidez adequada para a função em causa).

3.8 GUARDAS LONGITUDINAIS EM VALAS

Quando o traçado das valas se desenvolva em zonas urbanas ou semiurbanas e existam condicionalismos que impeçam a arrumação dos produtos de escavação ao longo da vala, de forma a constituírem uma barreira à aproximação e eventual queda de peões, deverá o Adjudicatário avaliar a necessidade, e quando entenda necessário, proceder à construção de guardas longitudinais na vala com altura e resistência adequadas, para garantir a segurança dos peões que, no seu percurso, se aproximem dos locais onde decorram as escavações.

O desenho **C68-010-2006**, presente das **ECT**, ilustra a construção e aplicação das referidas guardas longitudinais.

Os encargos com a construção das guardas longitudinais encontram-se englobados nas tarefas de “Abertura e tapamento de vala”.

Complementarmente, deverá ainda o Adjudicatário recorrer à colocação de barreiras móveis para sinalizar e barrar pontualmente a passagem de peões, em locais estratégicos, particularmente perigosos para a sua permanência.

O fornecimento e a colocação dessas barreiras móveis não constituirão qualquer encargo adicional para a EDP Distribuição, considerando-se que são elementos constituintes do sistema de sinalização que deve sempre acompanhar a realização de trabalhos na via pública.

O Adjudicatário deverá ter sempre presente, no desenrolar dos trabalhos, a necessidade de garantir uma criteriosa, constante e eficiente delimitação das zonas de escavação, com barreiras de natureza diversa, tomando em consideração a eventual aproximação de invisuais.

3.9 REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

3.9.1 Condições gerais

3.9.1.1 Condições técnicas de execução

A reposição de pavimentos a executar, em consequência da abertura de valas para a instalação de redes subterrâneas, deve garantir que, de uma forma geral, o novo pavimento resulte o mais semelhante possível ao pavimento primitivo.

A reposição deverá ser executada com tal rigor e arte, que as zonas de encontro com o pavimento existente sejam o mais imperceptíveis possível.

Deve ser garantido o nivelamento entre a reposição, a executar na sequência de abertura de valas para a instalação de redes subterrâneas, e o pavimento existente.

As medidas das diversas camadas e os tipos de materiais a utilizar, indicados na definição das atividades, poderão vir a sofrer pequenas alterações, com vista a que o pavimento a refazer fique com as mesmas características do inicial.

Entende-se por altura de uma camada, a espessura que ela apresenta, depois da compactação.

A reposição de pavimento deve ser executada na sequência da obra de abertura e tapamento de valas, devendo ser dada prioridade às zonas consideradas mais sensíveis, de modo a reduzir ao mínimo os transtornos causados aos utilizadores das vias.

A sinalização de trabalhos, bem como a manutenção de passadeiras e resguardos de peões, deve permanecer desde o início da abertura da vala, até ao final da reposição de pavimentos, sendo no entanto adaptada ao desenrolar dos trabalhos.

Está incluída em cada atividade a abertura de caixa para a reposição dos pavimentos e o transporte para vazadouro autorizado/licenciado dos materiais daí resultantes. As dimensões dessa caixa serão em função do pavimento a repor ou de outras indicações da fiscalização da obra.

Sempre que a fiscalização da obra assim o determinar, ou seja exigido pelas entidades que superintendem a execução de obras em pavimentos, será alterada a dimensão e/ou a composição da camada de fundação e a aglutinação dos pavimentos, com a adição de “tout-venant” devidamente compactado e cimento e/ou cal hidráulica misturada à areia. Neste último caso, a camada de fundação será constituída por uma argamassa seca preparada com base nas proporções volumétricas ou traço 1:6:0,5 de cimento, areão e cal hidráulica, respectivamente. Estes valores devem ser considerados a título de referência, podendo aquela composição ser diferente conforme as zonas onde decorrem os trabalhos.

Poderá ser necessário o corte do pavimento com disco e fresagem das zonas contíguas de reposição, com posterior aplicação de camada de desgaste.

Nas atividades de reposição de pavimento já se encontram integrados todos os custos, incluindo as acções adicionais que possam vir a ser solicitadas pelas entidades responsáveis e/ou fiscalização da obra, nomeadamente as reposições que impliquem uma espessura de maior dimensão, não sendo por conseguinte pago qualquer complemento adicional.

Concluídos os trabalhos de reposição de pavimentos, deverão ser removidos para locais próprios todos os materiais sobrantes.

3.9.1.2 Critérios de avaliação das áreas de repavimentação

Para efeitos de pagamento, a largura da faixa de repavimentação a considerar será avaliada com base na largura do coroamento da vala a repavimentar.

Para repavimentações de qualquer tipo, a largura da faixa de repavimentação a considerar para efeitos de pagamento, coincidirá com a do coroamento da vala a repavimentar, adicionada de um total de 0,30 m.

Se por exigência de entidades e após autorização da fiscalização, seja identificada a necessidade de proceder ao levantamento do pavimento fora da área definida no parágrafo anterior, esse levantamento deverá ser pago com recurso às atividades respectivas.

3.9.2 Pavimentos em calçada, em blocos ou em betonilha de cimento

Após a abertura, regularização e consolidação da caixa de pavimento serão espalhadas as camadas de base e de sub-base. No espalhamento de cada uma das camadas de base ou de sub-base deverá ficar garantida uma espessura uniforme em toda a área de espalhamento.

A compactação de cada uma das camadas de base ou de sub-base pode ser realizada por meios manuais ou mecânicos; em qualquer dos casos, deve ficar uniforme a espessura de cada camada depois de compactada.

Colocados os elementos pétreos ou lajes da calçada, será feita a compactação de modo a garantir o nivelamento com as zonas de encontro.

As juntas entre os elementos da camada de desgaste da calçada devem ficar o mais semelhante possível às da calçada existente.

A compactação, tanto das camadas de base ou de sub-base como das camadas de desgaste, pode eventualmente ser acompanhada de rega consoante os tipos de pavimento a repor.

Os moldes a aplicar na execução de reposições em calçada com desenhos serão fornecidos e retirados pelo adjudicatário.

Na execução da reposição em betonilha de cimento esquartelado serão utilizadas ferramentas apropriadas no esquartelamento da camada superficial.

A água a utilizar, tanto na preparação de betões ou argamassas como na rega das camadas de base ou de sub-base, deverá ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão.

A areia a utilizar, tanto como material de base ou sub-base de pavimentos como na confecção de argamassas ou betões, deverá ser dessalinizada e isenta de matérias orgânicas ou outras substâncias nocivas e com a granulometria uniforme e adequada a cada situação.

As gravilhas a utilizar na reposição de pavimentos em calçada poderão ser calcárias, basálticas ou graníticas e isentas de matérias orgânicas ou outras substâncias nocivas com a granulometria indicada para cada caso.

Os materiais da camada de desgaste, que eventualmente tenham de ser fornecidos pelo adjudicatário, para substituição de outros perdidos ou deteriorados, deverão ter as mesmas características dos existentes.

3.9.3 Pavimentos betuminosos

Após a abertura, regularização e consolidação da caixa de pavimento serão aplicadas as camadas de base e de sub-base. O espalhamento do "tout-venant" dessas camadas será feito de modo a que fique garantida uma espessura uniforme, em toda a área de espalhamento.

Depois de conseguida essa uniformização, serão essas camadas fortemente compactadas a seco. Esta compactação poderá ser realizada por meios manuais ou mecânicos. Depois de estabilizadas, proceder-se-á a rega cuidadosa e a novas operações de compactação, até ser atingida a espessura final, devendo sempre ficar uniforme a espessura de cada camada, depois de compactada.

Nas camadas de semipenetração betuminosa espalha-se uniformemente a camada de brita até se atingir a espessura indicada, após compactação com rega. Depois de enxambrado e desempenado, espalha-se uniformemente o betume aquecido à temperatura indicada. Enquanto está quente, cobre-se com uma camada de brita, espalhada uniformemente, e cilindra-se, de modo a obter-se uma superfície desempenada, estável e apertada.

A aplicação da camada de desgaste só deverá ser iniciada três dias após a conclusão da camada de semi-penetração. Depois da camada de semi-penetração ser cuidadosamente desempenada e limpa de objectos estranhos, é sujeita a rega uniforme, com betume previamente aquecido à temperatura indicada. Enquanto se encontra quente, lança-se sobre este uma nova camada de gravilha de granulometria apropriada e compacta-se novamente.

Nos pavimentos onde a camada superficial de desgaste é em betão betuminoso, depois da aplicação e consolidação das camadas de base será aplicada uma camada de regularização betuminosa. Compactada esta camada, será então espalhado e compactado o tapete em betão betuminoso.

O betume asfáltico para pavimentação a empregar deverá ser, na camada de desgaste em betão betuminoso e, na camada de regularização em mistura betuminosa 60/70. Nos revestimentos superficiais betuminosos será 180/200.

A emulsão betuminosa a empregar em regas de colagem deverá ser do tipo ECR-1 ou ECR-2 e obedecer ao projecto de especificação do **LNEC E 354-1984**.

O betume fluidificado, a utilizar nas impregnações, deve ser do tipo MC-70 e obedecer às especificações **ASTM D 2027-72** e à do **LNEC E 80/1960**.

Os materiais para a sub-base devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.

Nos materiais para a base de granulometria extensa, o agregado deverá ser isento de argilas, detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. O material de preenchimento será constituído por produtos de britagem.

Nos agregados para a camada de base de semipenetração betuminosa deverá utilizar-se pedra britada, constituída por elementos limpos, rijos e inalteráveis, sem excesso de elementos lamelares, alongados ou alterados, isenta de qualquer substância prejudicial e com boa adesividade aos aglutinantes.

Nos agregados de recobrimento deverá utilizar-se gralilha constituída por elementos limpos, rijos e inalteráveis, sem excesso de elementos lamelares, alongados ou alterados, isenta de argilas ou outras substâncias prejudiciais e com boa adesividade ao aglutinante.

A granulometria, homogeneidade, índice de plasticidade e demais características especiais destes e de outros materiais necessários aos agregados para misturas betuminosas e todos os restantes materiais que tiverem de ser empregues na obra deverão apresentar as características definidas pela legislação em vigor e, na falta dela, as que melhor se adaptem aos fins em vista.

3.10 ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO E SEUS MACIÇOS DE FUNDAÇÃO

3.10.1 Localização

Os armários de distribuição serão localizados nos locais que menos prejudiquem a normal circulação de pessoas ou viaturas, os acessos existentes ou projectados, a visibilidade de montras etc., ficando, no entanto, tão protegidos e resguardados quanto possível.

3.10.2 Tipos

Os armários de distribuição, caixas de seccionamento e de barramento e respectivos maciços de fundação serão dos tipos normalizados pela EDP Distribuição.

3.10.3 Maciços de fundação

Os maciços de fundação podem ser pré-fabricados de betão ou de poliéster reforçado a fibra de vidro ou de execução no local em alvenaria de tijolo.

Em qualquer dos casos os maciços deverão ter sempre dimensões adequadas aos armários e caixas de distribuição e com características construtivas que garantam, em qualquer caso, os esforços e solicitações a que irão ser submetidos.

Seja qual for o material de composição deverá ficar perfeitamente nivelado e com um mínimo de 0,15 m acima da cota normal do terreno.

Quando executado em alvenaria de tijolo será devidamente rebocado exteriormente.

3.10.4 Terras

Os armários serão ligados à terra através de condutores de terra e eléctrodos.

De acordo com o tipo de rede onde irá ficar inserido e as características construtivas do invólucro, assim será o tipo de ligação à terra. Em princípio, todas as massas serão ligadas ao neutro e este à terra. Se a rede existente não o permitir, a ligação à terra das massas será independente da ligação do neutro. Em qualquer dos casos, a interligação entre as diversas massas será executada com tranças de cobre estanhadas de 16mm² de secção por intermédio de terminais de cravar de superior qualidade.

O condutor de terra será do tipo VV, de bainha exterior de cor preta e isolamento de cor verde-amarela.

No caso de terras distintas, a identificação da terra de protecção deverá ser feita com recurso ao cabo VV 1x35 com bainha exterior preta e isolamento de cor verde-amarela.

A ligação deste cabo ao barramento respectivo será feita através de terminais apropriados para cobre para a subsecção de 35mm². No eléctrodo a ligação do cabo será feita com abraçadeiras para eléctrodo de terra.

Os eléctrodos de terra a utilizar serão do tipo vareta de aço de 2 m de comprimento e 14,3 mm de diâmetro com revestimento de cobre de espessura mínima de 0,25 mm, de acordo com os regulamentos em vigor.

O estabelecimento do condutor de terra na vala será feito de acordo com as presentes **ECT**.

O local para a implantação dos eléctrodos será o mais indicado para o efeito, e afastado de outras canalizações. Assim a profundidade de enterramento será, no mínimo 0,8 m, devendo o local ser tão húmido quanto possível, de preferência, em terra vegetal, e estar suficientemente afastado de fossas ou locais de depósito de substâncias corrosivas.

A colocação do eléctrodo no terreno será feita com recurso a equipamento apropriado, que garanta a manutenção das suas características, depois de percudido.

3.10.4.1 Eléctrodos de terra

Os eléctrodos de terra a utilizar deverão ser do tipo vareta de aço cobreado, de 2 m de comprimento, diâmetro de 14,3 mm e um revestimento mínimo de 0,25 mm de espessura de cobre.

Os locais escolhidos para a instalação dos eléctrodos serão os mais indicados para o efeito e serão definidos pela EDP Distribuição, garantindo-se a acessibilidade dos mesmos. A cavidade onde se colocam os eléctrodos deverá ser preenchida com terra vegetal ou com outros materiais (carvão) de boa condutibilidade.

Os eléctrodos de terra serão, em regra, enterrados verticalmente no solo, a uma profundidade tal que, entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo, se verifique uma distância não inferior a 0,80 m, e possuirão, se necessário, na sua parte inferior e superior, dispositivos que facilitem o seu enterramento sem os danificar.

No caso em que seja necessário utilizar mais que uma vareta por eléctrodo, a junção destas varetas será executada com uniões apropriadas.

O valor global da resistência de contacto dos eléctrodos de terra não deverá ser superior a 10 *Ohm* e 20 *Ohm* respectivamente para a terra de serviço e para a terra de protecção.

Outras formas de execução e melhoria de terras, bem como os condutores a utilizar nas ligações à terra, deverão obedecer ao estipulado no Guia Técnico de Terras (**DRE-C11-040/N**), publicado pela EDP Distribuição.

É da responsabilidade do adjudicatário a medição das resistências de contacto dos eléctrodos de terra, sendo essa medição executada na presença de representantes da EDP Distribuição. O adjudicatário obriga-se, ainda, a melhorá-las, caso sejam encontrados valores superiores aos regulamentares, mediante o pagamento das tarefas respectivas.

3.10.5 Identificação de Armário

O modo de identificação do exterior do AD deverá ser indicado pela EDP Distribuição.

No caso de utilização de placa de alumínio, a mesma deverá ser fixada por colagem adequada e eficiente, em local bem visível no exterior do invólucro. A cola a utilizar deverá ser constituída à base de "Polímeros MS", apresentando características não corrosivas, elevado poder de aderência, elevada elasticidade, muito resistentes aos raios ultra violeta e ao envelhecimento. Se se optar pela identificação por pintura, esta deverá ser através de tinta própria e segundo a normalização. A identificação interior do AD será sempre realizada por pintura. A EDP Distribuição pode igualmente solicitar a identificação interior do AD através de código de barras.

3.10.6 Diversos

Os pernos, parafusos e porcas serão de aço inox ou com o tratamento anticorrosivo exigido no guia técnico acima citado.

3.11 TERMINAÇÕES, UNIÕES E DERIVAÇÕES EM CABOS DE BT

Na execução de terminações, uniões e derivações, deverão ser tomados cuidados especiais relativamente à higiene e limpeza dos equipamentos, ferramentas e mesmo do local de trabalho. Devem ser rigorosamente seguidas as prescrições dos fabricantes e as normas e recomendações da EDP Distribuição, nomeadamente na preparação e fixação dos cabos e na cravação de uniões e terminais.

Tanto quanto possível, evitar-se-á a execução destes trabalhos em dias e horas de grande humidade atmosférica ou elevadas temperaturas.

No caso de a execução decorrer ao ar livre, deverão ser tomadas as medidas necessárias, no sentido de evitar a existência de poeiras ou de grandes humidades.

Em terminações de material termorretráctil será utilizado, de preferência, maçarico a gás propano.

Os bicos a utilizar serão próprios para o efeito e a regulação da chama será tal que não altere as características do material.

3.11.1 Terminações e uniões

Os terminais e as uniões serão de qualidade comprovada e obedecerão às especificações dos pontos que a seguir se indicam. As ferramentas de cravação serão as indicadas para cada situação e devem apresentar-se em óptimo estado de conservação e limpeza.

Em cada situação deverão garantir a pressão de cravação exigida na norma **HN-68-S-90**.

As zonas dos cabos onde forem aplicados terminais ou uniões deverão ser rigorosamente limpas de substâncias gordurosas e envolvidas com massas de contacto de qualidade comprovada.

Sempre que, por qualquer razão acidental, no final de uma acção de cravação os terminais e as uniões não se apresentem rigorosamente de acordo com as especificações, deverão, de imediato, ser substituídos.

Deve ainda ser respeitado o indicado no "Guia de utilização de terminais e uniões", publicado pela EDP Distribuição.

3.11.1.1 Terminais em cabos ou tranças de cobre

Nos cabos e tranças de cobre serão utilizados terminais de cobre electrolítico estanhado, de secção e furação adequadas.

Nos condutores activos dos cabos BT serão utilizados terminais de cobre electrolítico estanhado, segundo o **DMA C33-850/N**, com características próprias e “corpo” suficiente para suportar o número de cravações indicado pelo fabricante. Em princípio, serão utilizadas duas cravações hexagonais de acordo com as indicações do fabricante.

A sequência de cravação será iniciada por uma primeira cravação mais próxima do olhal e a seguinte ou seguintes do olhal para o lado do cabo.

3.11.1.2 Terminais em cabos de alumínio

Os terminais a utilizar em cabos de alumínio serão bimetálicos, de secção adequada, e respeitarão o especificado no **DMA-C33-850/N**, pelo que a cravação será executada por punção.

No **Quadro 2** representa-se o tipo de terminal a utilizar, em função da subsecção do cabo, e ainda a matriz e o punção. A sequência de punção será: a primeira mais próxima do isolamento do cabo e a seguinte mais próxima do olhal do terminal.

Quadro 2 - TERMINAIS EM CABOS DE ALUMÍNIO

| Secção do cabo | Terminal | Matriz | Punção | Matriz de arredondamento |
|---------------------|-----------|--------|--------|--------------------------|
| 16 mm ² | C-0AU-16 | MC 0E | 0E | --- |
| 35 mm ² | C-0AU-35 | MC 0E | 0E | MR35 |
| 50 mm ² | C-1AU-50 | MC 1E | 1E | MR50 |
| 70 mm ² | C-1AU-70 | MC 1E | 1E | MR70 |
| 95 mm ² | C-1AU-95 | MC 1E | 1E | MR95 |
| 150 mm ² | C-2AU-150 | MC 2E | 2E | MR150 |
| 185 mm ² | C-4AU-185 | MC 4E | 4E | MR185 |

Os cabos de secção sectorial, antes da cravação, serão arredondados por meio de matrizes de arredondamento próprias para cada secção.

3.11.1.3 Uniões em cabos e tranças de cobre

Nos cabos e tranças de cobre serão utilizadas uniões de cobre electrolítico estanhado de secção adequada, de acordo com a norma francesa **NFC 20-130**.

Em princípio, serão utilizadas quatro cravações hexagonais, de acordo com a indicação do fabricante.

A sequência de cravação será iniciada por duas cravações próximas do meio da união, a seguinte atrás desta para o lado de um cabo e, de seguida, do lado do outro cabo pela mesma ordem.

3.11.1.4 Uniões em cabos de alumínio

As uniões a utilizar em cabos de alumínio respeitarão o especificado no **DMA C33-850/N** pelo que a cravação será executada por punção.

No **Quadro 3** representa-se o tipo de uniões a utilizar em função da secção do cabo a matriz e o punção. A sequência de puncionagem será: as primeiras mais próximas do isolamento dos cabos e as seguintes mais próximas do meio da união.

Quadro 3 - UNIÕES EM CABOS DE ALUMÍNIO

| Secção do cabo | União | Matriz | Punção | Matriz de arredondamento |
|---------------------|---------|--------|--------|--------------------------|
| 16 mm ² | RJ0A16 | MJ 0E | 0E | --- |
| 35 mm ² | RJ0A35 | MJ 0E | 0E | MR35 |
| 50 mm ² | RJ1A50 | MJ 1E | 1E | MR50 |
| 70 mm ² | RJ1A70 | MJ 1E | 1E | MR70 |
| 95 mm ² | RJ1A95 | MJ 1E | 1E | MR95 |
| 150 mm ² | RJ2A150 | MJ 2E | 2E | MR150 |
| 185 mm ² | RJ4A240 | MJ 4E | 4E | MR185 |

3.11.1.5 Uniões entre cabos de cobre e cabos de alumínio

Nas uniões entre cabos de cobre e cabos de alumínio serão utilizadas uniões bimetálicas, de acordo com o **DMA C33-850/N**.

Em princípio, serão utilizadas duas cravações por puncionagem profunda, do lado do alumínio, e duas cravações hexagonais do lado do cobre, de acordo com a indicação do fabricante.

A sequência de cravação será iniciada do lado do alumínio, sendo a primeira executada do lado do condutor e a seguinte mais próxima do meio da união, seguida da cravação do lado do cobre, sendo a primeira do lado do meio da união e a seguinte do lado do condutor.

3.11.2 Ligações à terra

Nas terminações, a ligação da bainha à terra far-se-á utilizando trança de cobre estanhada flexível de 16 mm² de secção, de acordo com o tipo de cabo e ainda com as instruções do fabricante.

A continuidade eléctrica entre a bainha e a trança será garantida através de fita band it idêntica à aplicada na fixação da identificação de caixas terminais MT.

Nos armários de distribuição, a ligação ao barramento do circuito de terra de protecção e/ou de serviço far-se-á com terminais de cravar de cobre estanhado com a secção adequada.

A ligação das tranças dos cabos à terra deverá ser efectuada de acordo com o estipulado no Guia Técnico de Terras (**DRE-C11-040/N**), publicado pela EDP.

3.11.3 Continuidade eléctrica

Nas uniões, deverá ser dada continuidade às bainhas dos cabos segundo os métodos adoptados por cada fabricante mas ficando sempre garantida uma boa continuidade eléctrica.

3.11.4 Esforços dinâmicos

Na fixação das terminações deverá ser empregue um cuidado especial no que concerne os vãos de fixação do cabo e a fixação das terminações, de modo a que os cabos, ao serem sujeitos a esforços dinâmicos anormais, não possam vir a provocar o desaperto dos terminais ou, ainda, alterações nos equipamentos de ligação desses cabos.

3.11.5 Seios de cabos

Nos locais de uniões deve deixar-se folga suficiente para que as pontas do cabo se justaponham, numa extensão que permita a execução da união e a realização de seios de cabo que anulem eventuais esforços de tracção perigosos.

3.11.6 Sistemas de neutralização

Sempre que se preveja o aparecimento de vibrações anormais dos equipamentos de ligação, deverão ser perspectivados sistemas de neutralização dessas vibrações.

3.11.7 Derivações

Nas derivações serão utilizados ligadores apropriados inseridos em caixas de material plástico com enchimento a resinas adequadas que permitam o eventual recesso às ligações.

Apenas será admitida a utilização de caixas de ferro fundido, cheias com massa isolante, em situações de remodelação/manutenção, em que exista a respectiva caixa, sendo nesse caso a massa isolante de fornecimento do Adjudicatário.

3.12 LIGAÇÕES DE CABOS

Em qualquer ligação de cabos de BT a um equipamento, deverá ser cuidadosamente limpa a superfície de contacto e, sempre que for julgado conveniente, serão utilizadas massas de contacto de qualidade reconhecida pela EDP Distribuição.

Os parafusos a utilizar deverão ser do tipo indicado para cada situação (material de composição, dimensões, passo da rosca, dimensões e tipos de anilhas, etc.) e apertados com o binário de aperto adequado.

Nas ligações em triblocos de armários os cabos deverão ser identificados com recurso a placa de identificação.

3.13 SUBIDAS DE CABOS EM POSTES DE REDE OU EM PAREDES

Nas subidas-descidas de cabos de BT em postes de rede ou em paredes serão utilizados tubos adequados de PVC rígido, 10kg/cm², com a relação entre o diâmetro interior do tubo e o diâmetro exterior do cabo de, pelo menos, 1,5.

Estes tubos deverão constituir uma protecção mecânica suplementar dos cabos desde 0,5 m de profundidade até 2,5 m acima do nível do solo.

A fixação dos tubos aos postes de rede será realizada com fita inox de 1/2", sendo as respectivas fivelas localizadas nas "almofadas" dos postes.

Na fixação às paredes serão utilizadas abraçadeiras apropriadas, convenientemente espaçadas. Na generalidade, estas abraçadeiras serão aplicadas, uma junto ao solo, outra a meio do tubo e outra na parte superior. Estas peças deverão ser preferencialmente em aço inox. Poderão também ser em ferro devidamente protegido contra a corrosão. O tratamento de protecção deverá ser por galvanização a quente, com espessura mínima de 80 µm satisfazendo a **NP I-1327**.

Os cabos deverão ser fixados às paredes por intermédio de abraçadeiras do tipo utilizado nas redes em torçada, apoiadas em fachada, a uma distância que garanta o aprumo dos cabos.

Na fixação dos cabos aos postes será utilizada fita inox 1/2" e respectivas fivelas, com um espaçamento que garanta o aprumo dos cabos ao longo do poste.

No extremo do tubo fora do solo, será aplicada uma manga termorretráctil de dimensões adequadas tanto ao cabo como ao tubo que garanta a estanqueidade do tubo e evite a entrada de detritos ou de água.

3.14 CHEGADAS SUBTERRÂNEAS

O Adjudicatário deve contactar o cliente da EDP Distribuição de acordo com as normas da urbanidade, informando-o de que está autorizado a realizar os trabalhos necessários, exibindo identificação própria do Adjudicatário e credencial, emitida pela EDP Distribuição.

Para além do constante nas presentes **ECT**, deverá o Adjudicatário respeitar as especificações constantes do documento **DIT-C14-100/N** "Guia de Ligação de Clientes", publicado pela EDP Distribuição.

Os ramais subterrâneos não devem ficar em tensão (fusíveis não aplicados) por forma a dificultar os furtos de energia.

3.15 PORTINHOLAS

3.15.1 Localização

As portinholas deverão ser instaladas em locais de acesso público, normalmente confinantes com a via pública, em regra no exterior, em muros ou, na ausência destes, em fachadas, ficando no entanto tão protegidas e resguardadas quanto possível.

3.15.2 Tipos

As portinholas deverão respeitar as especificações normalizadas na EDP Distribuição (**DMA-C62-807/N**).



3.16 FICHA DE ENSAIO DE POSTOS DE ABASTECIMENTO MOBI.E

A seguinte ficha de ensaios de Posto de carregamento Mobi.E (**Quadro 4**) deverá se preenchida com a instalação de cada Posto de carregamento, conforme indicado nas respectivas **CEC**.

Quadro 4 - FICHA DE ENSAIO DE POSTOS DE CARREGAMENTO MOBI.E

| |
|---------------------------|
| Código Mobi.E : |
| Designação da instalação: |
| Endereço: |
| Coordenadas geográficas: |
| Data da realização: |

Valor da terra de protecção _____ Ohm

Activar tomadas para carregamento de veículo:

| Input | Output [display LCD] | Estado dos módulos de tomadas | Verificação | | | | | |
|---|--|---|-------------|------|------|------|------|------|
| | | | TOM1 | TOM2 | TOM3 | TOM4 | TOM5 | TOM6 |
| Passar cartão no respectivo leitor do módulo central durante 2 segundos | “Introduza a senha:” | Luz verde Portas fechadas Ausência de Tensão | | | | | | |
| Inserir o pin no teclado “0000” | “Seleccione uma opção: 1.Carregar Veículo 2.Informação do cartão | Luz verde Portas fechadas Ausência de Tensão | | | | | | |
| Premir a tecla 1 para seleccionar a opção 1.Carregar Veículo | “Seleccione o posto: Posto ?” | Luz verde Portas fechadas Ausência de tensão | | | | | | |
| Premir tecla correspondente ao posto desejado | “Ligue veículo no posto seleccionado. Feche a porta para iniciar a carga” | Luz Vermelha Porta seleccionada aberta Ausência de tensão | | | | | | |
| Ligar ficha na tomada e fechar porta | Display informação sem | Luz Azul na tomada seleccionada Portas fechadas Tomada seleccionada em Tensão | | | | | | |

Em carregamento:

| Input | Output [display LCD] | Estado dos módulos de tomadas | Verificação | | | | | |
|---|--|---|-------------|------|------|------|------|------|
| | | | TOM1 | TOM2 | TOM3 | TOM4 | TOM5 | TOM6 |
| Passar cartão no respectivo leitor do módulo central durante 2 segundos | “Selecione uma opção Carga: kWh Tempo: h m 1.Desligar 2.Continuar” | Luz Azul na tomada seleccionada Portas fechadas Tomada seleccionada em tensão | | | | | | |
| Premir tecla 2 para seleccionar opção 2.Continuar | “Opção seleccionada: Continuar Carregamento” | Luz Azul na tomada seleccionada Portas fechadas Tomada seleccionada em tensão | | | | | | |
| Premir tecla 1 para seleccionar opção 1.Desligar | “Por favor retire o cabo e feche a porta. Obrigado pela sua preferência” | Luz Verde Porta seleccionada aberta Ausência de tensão | | | | | | |
| Retirar ficha da tomada e fechar porta | Display sem informação | Luz Verde Portas fechadas Ausência de tensão | | | | | | |

Em qualquer ponto do ensaio:

| Input | Output [display LCD] | Estado dos módulos de tomadas | Verificação |
|---|---|-------------------------------|-------------|
| Aguardar 20 segundos não digitando no teclado | “ Tempo esgotado Por favor passe o cartão de novo” | Sem qualquer alteração | |

Verificação da transacção em sistema:

| | Verificação |
|-------------------------|-------------|
| Parametrização correcta | |
| Registo de transacção | |

Legenda: (V - verificado; X - não verificado);

Executou:

Empresa (PSE) _____

Nº Empregado _____

Nome _____

Assinatura

Validou (EDP D):

UO _____

Nº EDP _____

Nome _____

Assinatura

4 GRUPO DE REDE IP

4.1 DEFINIÇÕES

4.1.1 Foco de iluminação pública

Para efeitos da aplicação das presentes **ECT**, por foco de iluminação deverá entender-se o conjunto funcional constituído pela coluna ou outro tipo de poste, braço, luminária, lâmpada e acessórios necessários para o correcto funcionamento do conjunto.

4.2 MARCAÇÃO DO LOCAL E ABERTURA DE COVAS

A operação de marcação dos locais das fundações será realizada em conjunto com a fiscalização.

Caso se verifique a existência de características dos terrenos que constituam dificuldades imprevistas, durante o trabalho da abertura de fundações, o Adjudicatário deverá avisar a EDP Distribuição.

Constitui parte integrante do presente Contrato a escavação, em qualquer tipo de terreno e com os meios apropriados, de fundações com as dimensões indicados no **Quadro 1**, ou no Projecto, para os diversos tipos de colunas, assim como trabalhos acessórios de regularização do terreno e transporte das terras sobrantes para vazadouro autorizado/licenciado, se necessário.

As paredes das fundações em terreno que, pela sua natureza, tenha tendência para desabar deverão ser entivadas, devendo a entivação ser retirada à medida que se executar a betonagem ou o tapamento da fundação. Os encargos da eventual entivação serão da responsabilidade do Adjudicatário.

O fundo deverá ser mantido no estado de terreno natural, perfeitamente horizontal e correctamente nivelado.

O Adjudicatário deverá tomar as disposições necessárias para deixar abertas as fundações o mais curto período de tempo possível, tomando ainda as medidas úteis para evitar os acidentes provenientes de fundações abertas sem resguardo ou vigilância, sobretudo, durante a noite. Deverão ser cumpridas todas as instruções dos serviços camarários competentes, bem como os regulamentos municipais aplicáveis.

O Adjudicatário deverá tomar as precauções necessárias para que as dimensões das fundações sejam rigorosamente as correspondentes aos tipos de colunas a colocar, não se considerando portanto, qualquer excesso de volume de escavação.

Durante o trabalho de abertura de covas, o Adjudicatário deve recolher todos os elementos disponíveis que permitam o melhor conhecimento possível das infra-estruturas subterrâneas existentes que possam colidir com a execução do trabalho. O Adjudicatário deve ainda contactar a fiscalização, caso se verifiquem situações imprevistas.

Não haverá lugar a pagamento complementar diferenciado, sempre que a escavação do solo decorra num meio com características de dureza equivalentes à da rocha.

4.3 MACIÇOS DE FUNDAÇÃO

As colunas de iluminação pública serão, normalmente, montadas com maciço de enrocamento, com manilha de betão e areia, incluído no preço da tarefa de colocação da coluna.

O emprego de maciços de betão deve obedecer às dimensões indicadas nos desenhos constantes do **Quadro 1** das presentes ECT ou às explicitadas no Projecto.

4.3.1 Maciços pré-fabricados

Os maciços pré-fabricados para montagem de colunas de iluminação pública serão equipados com pernos roscados, para fixação da coluna através da respectiva flange.

Durante a fase de montagem, deverão ser acautelados o nivelamento e a cota de colocação, encapsulando-se com material isolante as porcas e parafusos sobre a flange.

4.3.2 Maciços fundidos em obra (amacçamento)

Os maciços de betão serão sempre em betão ciclópico, excepto se o Projecto indicar o emprego de betão normal ou se durante a execução da obra se constatar a conveniência de utilização deste material. Neste caso, o Adjudicatário deverá obter prévia autorização da fiscalização.

O betão designado por betão ciclópico será obtido por junção de pedras, de dimensões compatíveis com o espaço a preencher, a um betão C(12-15) ou a um traço 1:2,5:3, não devendo, contudo, exceder na maior dimensão mais de 0,30 m.

Para execução do betão normal considera-se um betão de classe C(25-30) ou betão obtido através de um traço equivalente (1:2:3), isto é, na proporção de uma parte de cimento, 2 partes de areia, 3 partes de brita com a dimensão máxima de 19 mm referente a malha quadrada, e água em quantidade suficiente, de modo a obter-se uma mistura homogénea.

Poderão ser exigidos ensaios de compressão referidos a provetes cúbicos ou cilíndricos, de betão utilizado na execução dos maciços, não sendo admissíveis desvios superiores a 5% dos valores característicos da tensão de rotura e compressão referidos a 28 dias e tomando como referência do valor característico mínimo da tensão de rotura, o equivalente a um betão da classe C(12-15).

A água utilizada na amassadura do betão deverá ser limpa e isenta de matérias orgânicas. A brita e as areias usadas na confecção do betão para os maciços serão de muito boa qualidade, isentas de qualquer matéria terrosa ou orgânica.

O vazamento do betão de um mesmo maciço deverá ser efectuado de uma só vez, até 15 cm do nível do solo. Após qualquer suspensão prolongada da betonagem, as superfícies de betão deverão ser cuidadosamente reavivadas por picagem e humedecidas, antes da continuação do trabalho.

Serão tomadas todas as usuais precauções para proteger o betão contra a acção prolongada do gelo, da chuva e dos raios solares.

Não será permitido o vazamento do betão em fundações alagadas. Para estas fundações, a altura da camada de água será, inicialmente, reduzida por bombagem ao mínimo possível. Nestes casos, o betão será fabricado com um teor de 400 kg de

cimento por m³, utilizando uma quantidade mínima de água de amassadura. Será, também vedada a utilização de betão obtido por mistura a seco dos materiais. Todos os materiais a utilizar na confecção de betão deverão ser previamente submetidos à aprovação da EDP Distribuição.

Após as operações de betonagem, as colunas deverão permanecer convenientemente espiadas durante o tempo necessário à devida consolidação das fundações e nunca inferior a 48 horas, de modo a garantir-se que a sua verticalidade se mantenha dentro das tolerâncias.

As terras envolventes dos maciços deverão ser convenientemente compactadas, de modo a evitar posteriores assentamentos.

A EDP Distribuição poderá exigir que a operação de betonagem seja feita na presença de um seu colaborador. Observar-se-ão as regras da arte e, em particular, o seguinte:

- não deve ser utilizado nenhum meio de transporte do betão susceptível de dar origem a uma segregação dos seus elementos ou a um começo da presa antes da betonagem;
- o betão será colocado em camadas sucessivas de 40 cm de espessura, energicamente apiloadas, de modo a obter um betão bem compacto (sem prejuízo de se recomendar a utilização de vibradores mecânicos);
- o betão será moldado directamente no terreno natural.

Na execução do maciço deverá ser garantida a entrada dos cabos da rede de BT/IP e dos circuitos de terra, na coluna.

4.3.3 Enchimento de fundações

O enchimento das fundações far-se-á por sucessivas camadas de terra fortemente comprimidas, de modo a reconstituir o melhor possível a compactidade do terreno original. Quando da abertura das fundações deverá ser previamente colocada de parte a terra vegetal extraída, a qual será, então, colocada em volta dos eléctrodos de terra, devidamente compactada e nas camadas superiores do enchimento.

As terras excedentes deverão ser retiradas e transportadas de imediato pelo Adjudicatário para vazadouros autorizados/licenciados, estando estes encargos incluídos no custo da Tarefa de “montagem da coluna”.

Nas vizinhanças dos pontos de afloramento dos maciços pré-fabricados, a superfície do solo ficará preparada de modo a permitir o escoamento da água das chuvas. Do mesmo modo e nos demais maciços, o seu acabamento será executado de modo a que as águas pluviais não sejam retidas nem encaminhadas para as colunas.

4.4 TRANSPORTE E ARVORAMENTO DE COLUNAS

O Adjudicatário deverá verificar, antes da montagem das colunas, que as mesmas se encontram em perfeitas condições, não tendo sofrido danos durante o processo de transporte para o local de implantação.

No decurso das operações que coloquem em causa o seu peso próprio (transporte, colocação em depósito, colocação na obra, arvoreamento e desarvoreamento), deverão ser tidas em conta as correspondentes indicações do fabricante das

colunas, bem como os seguintes factores: peso, posição do centro de gravidade, pontos de içamento, etc. Todas estas operações deverão ser conduzidas para que não dêem origem a sobrecargas dinâmicas.

Os veículos utilizados no transporte das colunas estarão equipados com dispositivos que evitem a flexão desses apoios em consequência das irregularidades do terreno.

Será proibido o arrastamento das colunas pelo solo. A descarga deverá ser feita por intermédio de um guincho, montado sobre um pórtico, cábrea ou qualquer outro dispositivo mecânico apropriado. O processo de descarga por simples escorregamento das colunas em planos inclinados não será autorizado.

Os dispositivos de elevação serão providos de guarnições macias que protejam eficazmente a camada superficial de acabamento da coluna.

Sempre que não seja possível o acesso do veículo transportador directamente ao local de implantação, deverão utilizar-se pequenos carros, especialmente concebidos para evitar os danos nas colunas.

Não serão montadas colunas que apresentem fendilhação, mossas, fracturas, ou vestígios de acabamentos posteriores à data do seu fabrico. No entanto, a EDP Distribuição poderá autorizar, em casos especiais devidamente justificados, que se proceda à reparação local de certos danos, desde que efectuada por técnico especializado do fabricante das colunas.

Na montagem dos equipamentos que completam a estrutura das colunas (braços) deverão observar-se as regras e procedimentos necessários, para evitar danos.

O assentamento das colunas no terreno natural será cuidado, de forma a obter o seu perfeito encastramento.

Os materiais mais rijos serão os reservados para a camada inferior e camada superior do enchimento, a fim de se obter melhor apoio nos extremos do troço encastrado.

Quando o terreno for argiloso ou de areias leves será corrigido na camada superior, numa espessura de 0,50 m, desprezando a camada arável mais removida, com a espessura média de 0,20 m, ou seja, até à profundidade de 0,70 m. A correcção será feita com cascalho da própria escavação, recolhendo pedra da gandaia nas imediações, ou com brita obtida de pedra da região, na proporção de 4 partes de argila para 10 de pedra.

Se a areia for demasiado solta, será adicionado cimento traçado com areia, na proporção de 1:10 a 1:20 de cimento e areia, conforme a natureza das areias.

Nos terrenos de xisto fracturado mas não decomposto, bastará uma boa arrumação dos materiais, que, como nos casos anteriores, deverão encher totalmente a superfície da fundação, de forma a fazer perfeito encontro com o terreno não escavado. Quando o xisto estiver em vias de decomposição, os produtos de escavação serão corrigidos com pedra, até se obter a composição indicada para os terrenos argilosos.

Sempre que se pretenda obter um terreno fortemente consolidado, empregar-se-á uma dosagem com cimento nas proporções acima indicadas ou aquelas que os ensaios aconselharem, mas, em todos os casos, a incorporação de cimento deverá ser feita por meio de traçagem em estrada ou eira, de maneira usual para o betão.

A dosagem teórica a adoptar nos casos genéricos será nas proporções seguintes: 1 parte de cimento; 6 a 8 partes de areão; 12 partes de cascalho.

4.5 MONTAGEM DE BRAÇOS

Ao longo das vias a iluminar os braços serão montados a uma altura uniforme, em todos os postes previstos no projecto.

Tanto quanto possível, os braços a utilizar deverão garantir o alinhamento das luminárias ao longo da via.

4.5.1 Montagem de braços em colunas

A montagem de braços em colunas deverá ser executada tendo em atenção as especificações do Projecto e as determinações da fiscalização, no respeitante à sua orientação.

Na sua movimentação deverão ser tidas em conta as recomendações já salientadas para o transporte e arvoreamento de colunas.

O encaixe e fixação dos braços deverão ser executados com os cuidados devidos, de forma a garantir a sua permanente imobilização.

4.5.2 Montagem de braços em fachadas

A localização de braços em fachadas será efectuada de acordo com as instruções do Projecto e as indicações da fiscalização. A fixação e montagem serão feitas através da introdução na parede de chumbadouros apropriados, com cabeça roscada.

Na zona de intervenção o Adjudicatário deverá proceder de forma a evitar danos na fachada. Se eventualmente estes se vierem a verificar, deverão ser prontamente reparados, sendo reposta, tanto quanto possível, a situação inicial.

4.5.3 Montagem de braços em postes de rede

Os braços deverão estar de acordo com os desenhos **C71-001-2006** e **C71-012-2006** constantes do **Anexo VI** das **CEC**.

A montagem do braço Ø42 em postes de rede deverá ser realizada com recurso à utilização de fitas metálicas inox (designação comercial de fita “band-it”), no mínimo 3, de acordo com o desenho **C33-020-2006**, **Anexo VI** das **CEC**, de modo a garantir a sua permanente imobilização ou em alternativa podem ser utilizadas 2 abraçadeiras com espigão para fixação nos furos do poste conforme desenho **C71-002-2006** constante do **Anexo VI** das **CEC**.

O braço de Ø60 deverá ser fixo com abraçadeira de espigão conforme desenho **C71-013-2006** do **Anexo VI** das **CEC**.

4.6 ELECTRIFICAÇÃO DE FOCOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

4.6.1 Electrificação de luminárias

As luminárias serão fornecidas pela EDP Distribuição, já devidamente electrificadas.

4.6.2 Electrificação de colunas de IP

A electrificação de uma coluna deverá compreender o fornecimento e a instalação do cabo necessário para estabelecer a continuidade eléctrica entre o quadro da portinhola da coluna e a luminária, a qual será fornecida para montagem já

electrificada. O fornecimento e a montagem do equipamento da portinhola consideram-se igualmente integrados na obrigação contratual de electrificação da coluna.

Os cabos a utilizar serão do tipo H05 VV-F3G, com secções mínimas de 2,5 mm², de cor preta, isolados para a tensão de 0,6 kV e deverão conter o condutor específico para a ligação de terra.

A alimentação de cada luminária será executada, independentemente das demais, a partir do quadro de iluminação instalado no interior da portinhola, com cabo do tipo atrás especificado e com o número de condutores de fase igual ao número de lâmpadas das luminárias.

4.6.3 Electrificação de braços de IP

Será efectuada do mesmo modo que o descrito para a electrificação de colunas, sendo o cabo fixo no exterior do braço e no traçado até à portinhola por meio de abraçadeiras de aperto mecânico, fixadas por pernos de aço de cabeça roscada M6.

Caso a ligação seja feita directamente a uma rede aérea e, portanto, sem instalação de portinhola, o cabo a utilizar será o XS 2x4 mm², fixo por abraçadeiras para rede apoiada em parede, quando em poste será fixo ao mesmo por meio de fita inox, revestida a poliamida de 12,7 mm de largura, espessura total de 1,22 mm e aço com 0,5 mm e respectivas fivelas.

4.6.4 Portinholas em colunas, em fachadas ou em postes de rede

Na generalidade, as colunas serão fornecidas com portinhola não equipada. É da responsabilidade do Adjudicatário o fornecimento e montagem do quadro de iluminação, o qual deve obedecer às características especificadas no **DMA-C71-590/N**, da classe II, IP 44 e IK07, equipados com bloco de ligação e bases unipolares para elementos de substituição fusíveis cilíndricos tamanho 10x38, de modo a possibilitar a derivação/protecção dos circuitos de alimentação das luminárias, para secções até 16 mm². As portinholas a fixar em fachada serão constituídas por caixas estanques de material resistente à intempérie, equipadas com buçins de tamanho adequado ao diâmetro dos cabos a receber, equipadas de forma idêntica à dos quadros de iluminação atrás referidos.

4.7 LIGAÇÃO À TERRA

O condutor neutro da rede será ligado à terra em todas as colunas e nos pontos indicados no Projecto. Igualmente, serão ligadas à terra (via neutro) todas as massas metálicas acessíveis, de acordo com o **“Guia Técnico de Terras” (DRE-C11-040/N)**, publicado pela EDP Distribuição.

A ligação deverá ser feita por cabo VV 1x35 mm², com bainha exterior de cor preta e isolamento verde-amarela.

A ligação à terra das armaduras dos cabos que entram e saem das colunas deve ser feita de acordo com as instruções dos fabricantes e com o tipo de terminação. Nos troços da rede IP estabelecida entre colunas, as armaduras dos cabos devem ser ligadas à terra nas duas extremidades. Exceptua-se a esta regra o primeiro troço, situado entre o PT e a primeira coluna, no qual a ligação da armadura à terra se fará na portinhola da coluna onde o cabo chega.

Ao fuste da coluna deverão ser ligadas as bainhas dos cabos, através de trança de cobre estanhada de 16 mm² e esta deverá ser ligada ao borne de neutro através de condutor H07V-R de 16 mm².

4.7.1 Eléctrodos de terra

Os eléctrodos de terra a utilizar deverão ser do tipo vareta de aço cobreado, de 2 m de comprimento, diâmetro de 14,3 mm e um revestimento mínimo de 0,25 mm de espessura de cobre.

Os locais escolhidos para a instalação dos eléctrodos serão os mais indicados para o efeito e serão definidos pela EDP Distribuição, garantindo-se a acessibilidade dos mesmos. A cavidade onde se colocam os eléctrodos deverá ser preenchida com terra vegetal ou com outros materiais (carvão) de boa condutibilidade.

Os eléctrodos de terra serão, em regra, enterrados verticalmente no solo, a uma profundidade tal que, entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo, se verifique uma distância não inferior a 0,80 m, e possuirão, se necessário, na sua parte inferior e superior, dispositivos que facilitem o seu enterramento sem os danificar.

No caso em que seja necessário utilizar mais que uma vareta por eléctrodo, a junção destas varetas será executada com uniões apropriadas.

O valor global da resistência de terra do circuito de IP subterrânea não poderá ser superior a 10 Ohm.

Outras formas de execução e melhoria de terras, bem como os condutores a utilizar nas ligações à terra, deverão obedecer ao estipulado no Guia Técnico de Terras (**DRE-C11-040/N**), publicado pela EDP Distribuição.

É da responsabilidade do adjudicatário a medição das resistências de contacto dos eléctrodos de terra, sendo essa medição executada na presença de representantes da EDP Distribuição. O adjudicatário obriga-se, ainda, a melhorá-las, caso sejam encontrados valores superiores aos regulamentares, mediante o pagamento das tarefas respectivas.

4.8 IDENTIFICAÇÃO DE FOCOS

A identificação de focos de iluminação pública será realizada pela fixação de uma placa identificativa, fornecida pela EDP Distribuição, ou pela pintura de um código, a indicar pela fiscalização. Os encargos inerentes a esta acção estão integrados no preço unitário das Tarefas respeitantes a “montagem e substituição de focos de iluminação pública”.

O modo de fixação e o local serão definidos pela fiscalização.

4.9 DESMONTAGENS

As Tarefas de desmontagem deverão ser realizadas de modo a não ser prejudicado o estado de conservação dos componentes do foco.

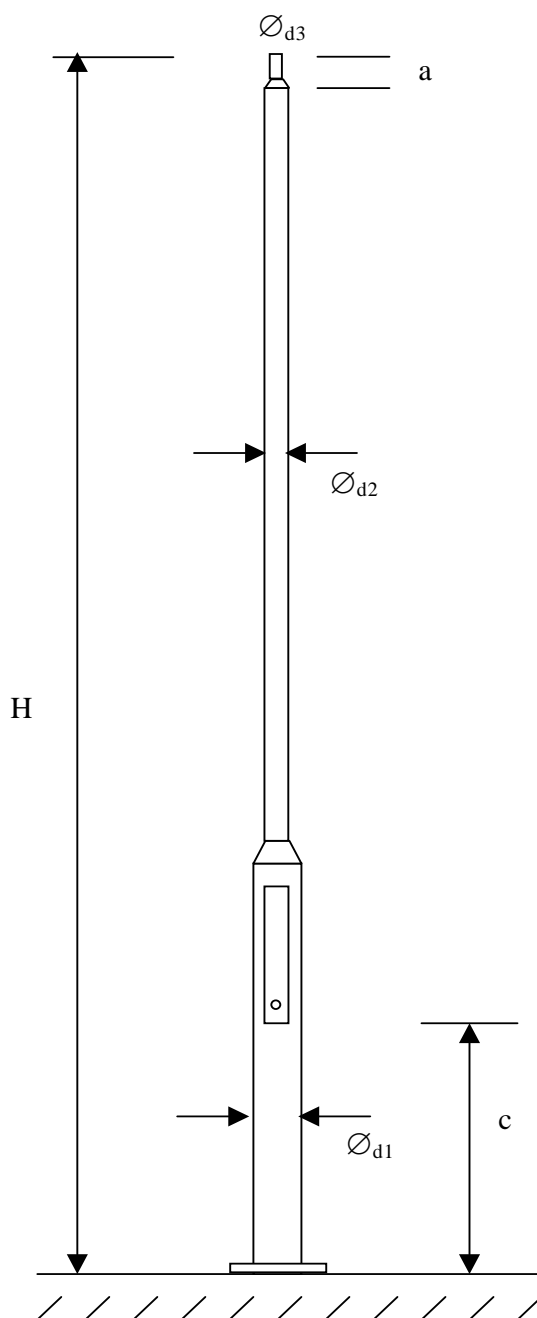
Os encargos com a desmontagem dos maciços pré-fabricados estão integrados na Tarefa de desmontagem do foco respectivo.

4.10 LIMPEZA DE DIFUSORES E DE REFLECTORES

A limpeza dos difusores e dos reflectores das luminárias será realizada com a utilização de produtos que, pela sua composição, não alterem as características dos diversos materiais que integram o foco.

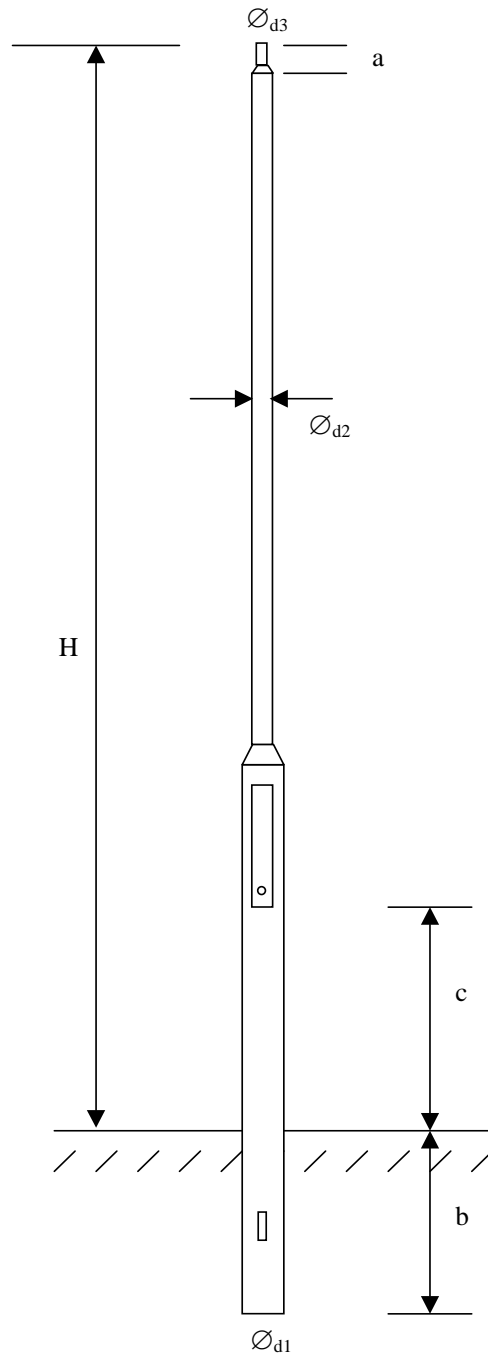
Depois de efectuada a limpeza com os referidos produtos, deverá ser feita uma lavagem com água limpa, de modo a remover eventuais excessos do produto de limpeza.

Quadro 5 - DESENHOS DAS COLUNAS



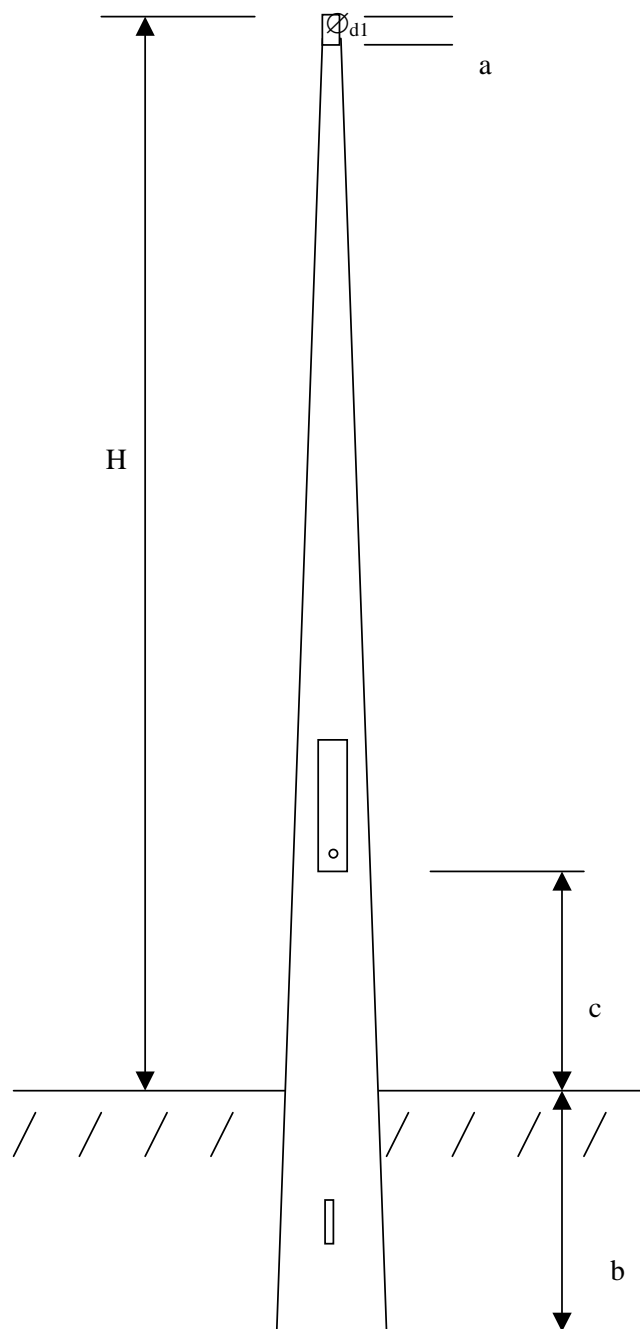
| H (m) | a (mm) | c (mm) | Ød1 (mm) | Ød2 (mm) | Ød3 (mm) |
|-------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| 4 | 100 | 500 a 800 | 150 | 75 | 60 |

Coluna bicilíndrica de fixação por flange



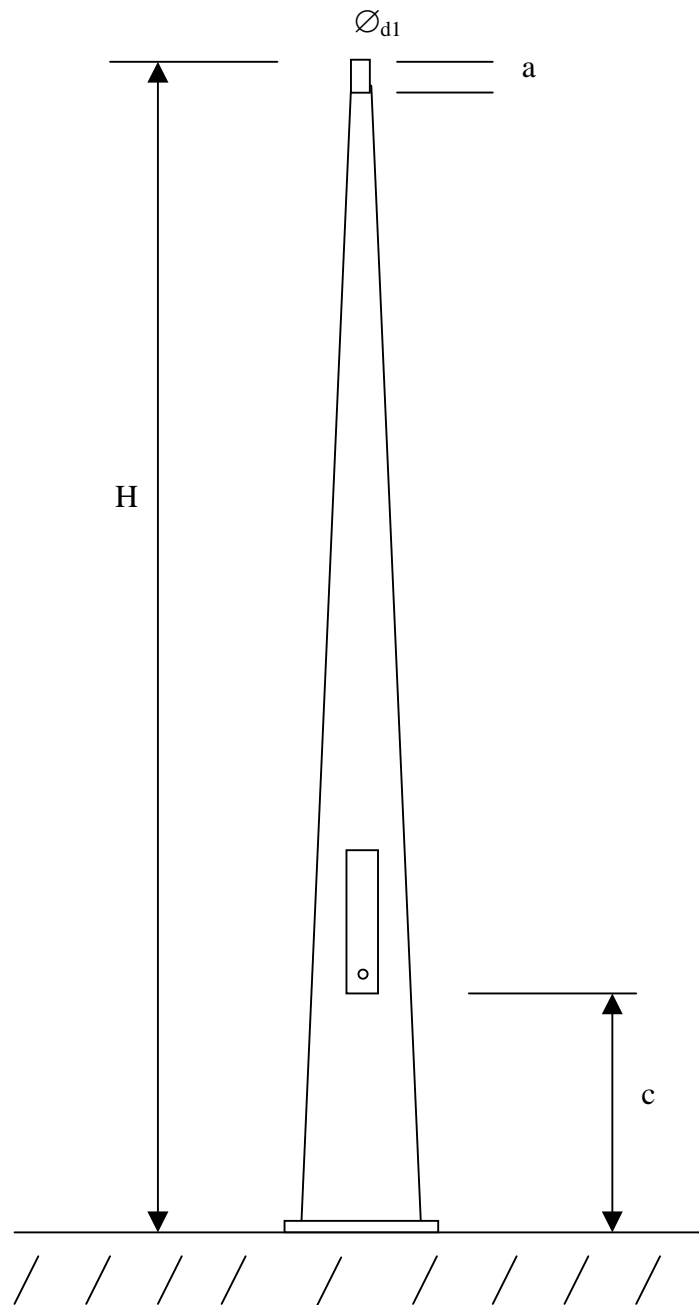
| H (m) | a (mm) | b (mm) | c (mm) | Ød1 (mm) | Ød2 (mm) | Ød3 (mm) |
|-------|--------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| 4 | 100 | 800 | 500 a 800 | 150 | 75 | 60 |

Coluna bicilíndrica de fixação por enterramento



| H (m) | a (mm) | b (mm) | c (mm) | $\varnothing d1$ (mm) |
|-------|--------|--------|-------------|-----------------------|
| 4 | 100 | 800 | 0,50 a 0,80 | 60 |
| 8 | 100 | 1200 | 0,50 a 0,80 | 60 |
| 10 | 100 | 1500 | 0,50 a 0,80 | 60 |
| 12 | 100 | 1700 | 0,50 a 0,80 | 60 |

Coluna tronco piramidal octogonal de fixação por enterramento



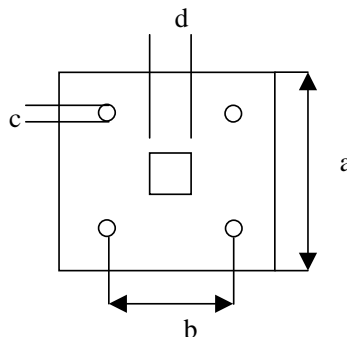
| H (m) | a (mm) | c (mm) | Ød1 (mm) |
|-------|--------|-------------|----------|
| 4 | 100 | 0,50 a 0,80 | 60 |
| 8 | 100 | 0,50 a 0,80 | 60 |
| 10 | 100 | 0,50 a 0,80 | 60 |
| 12 | 100 | 0,50 a 0,80 | 60 |

Coluna tronco piramidal octogonal de fixação por flange

Quadro 6 - DIMENSÕES DE FLANGES, MACIÇOS E CHUMBADOUROS PARA COLUNAS COM FLANGE

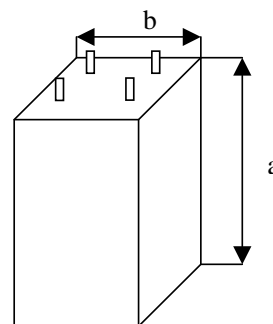
FLANGES

| H | a (mm) | b (mm) | c (mm) | d (mm) |
|----|--------|--------|--------|--------|
| 4 | 260 | 200 | 22 | 90 |
| 8 | 400 | 300 | 30 | 100 |
| 10 | 400 | 300 | 30 | 100 |
| 12 | 400 | 300 | 30 | 100 |



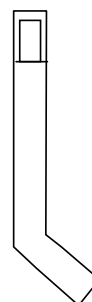
MACIÇOS

| H | a (mm) | b (mm) |
|----|--------|--------|
| 4 | 500 | 350 |
| 8 | 800 | 400 |
| 10 | 800 | 500 |
| 12 | 1000 | 500 |



CHUMBADOUROS

| H | Tipo |
|----|-------------|
| 4 | M 16x300 mm |
| 8 | M 16x500 mm |
| 10 | M 20x500 mm |
| 12 | M 20x500 mm |



H – altura útil da coluna (m)

5 GRUPO DE POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

Os postos de transformação a que se aplicam as presentes ECT pertencem aos seguintes tipos:

- PT aéreos – A, AS e A11; (R100 e R250)
- PT cabina – CB (cabina baixa) e CA (cabina alta). (R630)

5.1 POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO AÉREOS

Os postos de transformação aéreos a inserir nas redes de distribuição de baixa tensão da EDP Distribuição serão do tipo A, AS (R100) de acordo com a **DIT-C13-801/E** e A11 (R250) de acordo com a **DIT-C13-802/E**.

5.1.1 Transporte de postes

O transporte de postes, desde o local de descarga até ao local de implantação, e no caso de eventual devolução, até ao armazém da EDP Distribuição, deverá ser executado em viatura apropriada, que evite grandes comprimentos de poste sem apoio, sendo que este comprimento não deve exceder os valores indicados pelo fabricante.

A carga e a descarga nos locais de implantação deverão ser executadas por guincho ou por cábreia, montados sobre um pórtico ou por qualquer outro dispositivo mecânico apropriado.

Para o transporte de postes de betão o Adjudicatário obriga-se a cumprir a legislação em vigor, relativa a transporte de cargas especiais em vias públicas, bem como a munir-se de todas as licenças necessárias à efectivação do mesmo.

O Adjudicatário deverá assegurar-se junto do fornecedor de postes/cabinas pré-fabricadas das respectivas encomendas/entregas, de molde a acordar com este os locais e datas de carga/descarga, de forma a garantir o seu correcto acondicionamento, a salvaguarda de autorizações e a segurança de pessoas e bens.

O Adjudicatário deverá recolher e conferir as respectivas guias de remessa, encaminhando-as de imediato para o armazém respectivo.

O custo do transporte de postes, quer se trate de postes novos, quer se trate de postes para reutilização ou retirados da rede, está incluído nas Tarefas de “montagem e/ou desmontagem”, pelo que não haverá lugar a qualquer pagamento adicional para o efeito.

Compete ao Adjudicatário disponibilizar os locais e criar as condições necessárias para o correcto acondicionamento/armazenamento dos postes entregues à sua guarda.

5.1.2 Arrastamento de postes

O arrastamento de postes de betão é uma acção que, pela sua importância, justifica referência própria. Assim, entende-se por arrastamento de postes de betão, a sua deslocação desde o local onde foi executada a sua descarga, que

contrariamente, se considera o mais próximo possível do local de implantação acessível a camião, até ao local da sua instalação.

Os meios utilizáveis devem satisfazer genericamente as exigências descritas na anterior Subsecção quanto a acções a desenvolver no sentido de que o poste não sofra danos sem solicitações anormais, pelo que é formalmente interdito o arrastamento de postes pelo solo.

5.1.3 Abertura de covas

Os postes serão implantados em covas, abertas através de meios apropriados e com as dimensões constantes nos Projectos-tipo de postos de transformação da DGGE.

As características de terreno a considerar, para efeitos de aplicação das presentes ECT, são as seguintes:

- **Terreno mole:** se o coeficiente de compressibilidade do terreno for $< 4 \text{ daN/cm}^3$ (considera-se que a abertura de covas neste tipo de terreno poderá, eventualmente, exigir entivação). Caso não seja definido explicitamente no Projecto o valor do coeficiente de compressibilidade, deve considerar-se o valor 2 daN/cm^3 ;
- **Terra:** se o coeficiente de compressibilidade do terreno for maior ou igual 4 daN/cm^3 e menor que 7 daN/cm^3 (considera-se que a abertura de covas neste tipo de terreno pode ser feita sem recurso a meios mecânicos martelo pneumático ou equivalente). Caso não seja definido explicitamente no Projecto, o valor do coeficiente de compressibilidade deve considerar-se o valor 4 daN/cm^3 ;
- **Rocha branda:** se o coeficiente de compressibilidade do terreno for maior ou igual a 7 e menor que 10 daN/cm^3 (considera-se que a abertura neste tipo de terreno não exige outros meios para além do martelo accionado por compressor). Caso não seja definido explicitamente no Projecto o valor do coeficiente de compressibilidade, deve considerar-se o valor 7 daN/cm^3 ;
- **Rocha dura:** se o coeficiente de compressibilidade do terreno for maior ou igual a 10 daN/cm^3 (considera-se que a abertura neste tipo de terreno exige explosivos ou outra técnica adequada). Caso não seja definido explicitamente no Projecto, o valor do coeficiente de compressibilidade deve considerar-se o valor 10 daN/cm^3 .

O Adjudicatário deverá tomar as precauções necessárias para que as dimensões das covas sejam, rigorosamente, as correspondentes aos tipos de terreno.

As covas para os maciços terão paredes verticais e com as dimensões especificadas nos respectivos desenhos, executadas com os meios apropriados; todavia a sua profundidade pode sofrer ligeiras variações, com o fim de melhor adaptar o apoio ao terreno.

A abertura de covas será executada em “qualquer tipo de terreno”, independentemente das suas características, devendo ser utilizados os meios apropriados a cada tipo, tendo por base as dimensões mínimas indicadas no Projecto.

Quando forem usados explosivos na abertura de covas, os mesmos devem ser manuseados por pessoal devidamente qualificado, e deverão ser tomadas as precauções adequadas, de modo a não causar prejuízos.

A utilização de explosivos carece de autorização prévia da EDP Distribuição, bem como de licenciamento prévio, junto das entidades administrativas competentes.

O Adjudicatário será sempre responsabilizado por todos os prejuízos causados, apesar das possíveis precauções tomadas.

Quando ocorrer a abertura das covas, deverá ser posta de parte a terra vegetal retirada, a qual deverá ser aproveitada para ser colocada junto dos elementos de ligação à terra. O fundo da cova deverá ser mantido no estado de terreno natural, perfeitamente regularizado e horizontal.

O Adjudicatário deverá tomar as disposições necessárias para que as covas permaneçam abertas pelo período de tempo mais curto possível, e adoptar as necessárias medidas de segurança, de forma a evitar acidentes provenientes de covas abertas.

Não haverá lugar a pagamento complementar diferenciado sempre que a escavação do solo ou o levantamento do pavimento decorram num meio com características de dureza equivalentes à da rocha.

5.1.4 Entivação

Por entivação, entende-se a colocação de costaneiras e respectivo tratamento com o intervalo necessário à eficiente estabilização dos terrenos escavados para abertura da cova.

As costaneiras deverão ser aparadas, ter comprimento adequado à profundidade da cova e ser apertadas de forma regular e diferenciada, conforme a consistência do terreno a manter e os objectivos a alcançar.

Caberá exclusivamente ao Adjudicatário avaliar as circunstâncias em que seja exigida a entivação da cova, para garantir as condições de segurança dos trabalhadores envolvidos.

5.1.5 Arvoreamento de postes

No decurso das operações de arvoreamento ou de desmontagem de postes, operações que colocam em causa o seu peso próprio, os mesmos devem ser solicitados segundo o seu maior momento de inércia e tendo em conta as indicações do fabricante: peso, posição do centro de gravidade e pontos de fixação da lingada.

As operações de movimentação de postes devem ser conduzidas para que estes não sejam submetidos a sobrecargas dinâmicas.

Os dispositivos de elevação e de apeamento bem como os pontos de apoio no veículo serão providos de guarnições macias, que protejam eficazmente os postes.

5.1.6 Maciços

Os postes serão dotados de maciços dos seguintes tipos:

- Betão ciclópico;
- Betão normal, ao traço 1:2:3.

O cimento deverá ser do tipo “portland”, e deverá satisfazer as prescrições do aludido “Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos”.

A água utilizada na amassadura do betão deverá ser limpa e isenta de matérias orgânicas. A brita e a areia a utilizar na confecção do betão serão de granulometria uniforme, rijas, não margosas nem geladiças e isentas de qualquer matéria terrosa ou orgânica que altere o cimento, sendo expressamente proibido a utilização de areia do mar ou salgadiço.

O betão ciclópico será obtido através da junção de pedras, com dimensões compatíveis com o espaço a preencher a um betão C(12-15) ou a um traço (1:2,5:3), não devendo contudo exceder na maior dimensão mais de 30 cm, podendo a brita atingir 0,075 m.

Para execução do betão normal considera-se um betão de classe C(25-30) ou betão obtido através de um traço equivalente (1:2:3), isto é, na proporção de uma parte de cimento, 2 partes de areia, 3 partes de brita com a dimensão máxima de 19 mm referente a malha quadrada, e água em quantidade suficiente, de modo a obter-se uma mistura homogénea, de boa compactividade, devendo ser evitada uma plasticidade que cause escorrimento através das cofragens.

Poderão ser exigidos ensaios de compressão referidos a provetes cúbicos ou cilíndricos do betão utilizado na execução dos maciços, não sendo admissíveis desvios superiores a 5% dos valores característicos da tensão de rotura à compressão, referidos a 28 dias, e tomando como referência do valor característico mínimo da tensão de rotura o equivalente a um betão da classe C12-15.

O vazamento do betão de um mesmo maciço deverá ser efectuado de uma só vez. Nos casos excepcionais, em que haja necessidade de efectuar o vazamento por duas vezes, serão utilizados pequenos estribos de ligação, com o diâmetro mínimo de 12 mm, em quantidade suficiente e convenientemente repartidos. O vazamento far-se-á até ao nível do solo.

Serão tomadas todas as precauções para proteger o betão contra a acção prolongada do gelo, da chuva e dos raios solares, isto é, não são permitidas betonagens quando se prevejam temperaturas inferiores a 4º C ou superiores a 40º C, ou quando a chuva possa levar ao arrastamento da goma do cimento.

Na parte superior do maciço, saliente 0,15 m acima do solo, será colocada a plataforma de manobra, devendo ficar o maciço com as superfícies lisas e desempenadas à colher, com uma inclinação de 2%, modo a evitar a acumulação de águas. Para efeitos de medição em orçamento e posterior pagamento, esta parte do maciço considera-se como do tipo ciclópico.

A marcação e a execução dos maciços deverão ser cuidadosamente efectuadas, tendo em atenção o seu correcto nivelamento e a sua simetria em relação ao centro do poste e os eixos longitudinal e transversal da linha.

5.1.7 Características e condições de montagem de materiais e equipamentos

5.1.7.1 Postes

Os postes a instalar nos postos de transformação devem ser de betão armado, do tipo TP4 14 m, homologados pela DGGE, com as características especificadas no **DMA-C67-212/N**.

Os postes terão furações especiais, para fixação do quadro de baixa tensão, e pontos para ligação do circuito de terra de protecção do posto de transformação.

Os maciços dos postes serão de betão ciclópico e devem ter as dimensões mínimas indicadas no **Quadro 7**, no qual os tipos de terreno são definidos nos termos do “Regulamento de Segurança de Linhas Aéreas de Alta Tensão”, constantes do **Quadro 8** que se segue.

Nos casos comuns, de terrenos coerentes e consistentes, recomenda-se que se adoptem os valores correspondentes ao coeficiente de compressibilidade C7.

Quando se tratar de terrenos moles ou de aterros não compactos, recomenda-se a adopção dos valores correspondentes ao coeficiente de compressibilidade C2, ou, em alternativa, a efectivação de um estudo casuístico.

Em analogia com a abertura de covas, também para efeitos de medição em orçamento e pagamento foi considerado o volume de betão correspondente ao terreno tipo C7, não havendo lugar a qualquer complemento, se o terreno for de outro tipo.

Quadro 7 - DIMENSÕES DOS MACIÇOS DOS POSTES

| Altura do poste (m) | Tipo de terreno | | | | Dimensões do maciço |
|---------------------|-----------------|------|------|------|---------------------|
| | C2 | C4 | C7 | C10 | |
| 14 | 1,70 | 1,30 | 1,10 | 1,10 | A |
| | 2,55 | 1,85 | 1,25 | 0,95 | B |
| | 1,90 | 1,90 | 1,90 | 1,90 | H |

Quadro 8 - CARACTERÍSTICAS DE TERRENO PARA EFEITOS DE CÁLCULO DE FUNDAÇÕES

| Natureza do solo | Peso específico Kg/m ³ | Ângulo atrito int. graus | Pressão admissível kPa | Ângulo β (*) Graus | | Coeficiente de compressibilidade (c) (**) daN/cm ³ |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|--|
| | | | | Fundação monobloco | Fundação dividida | |
| Aterro não artificialmente compactado conforme a constituição e espessura da camada da fundação e a densidade e regularidade do seu empilhamento | 1400 a 1600 | 20 a 25 | 0 a 70 | 5 | 14 a 20 | 0 a 1 (C0) |

| Natureza do solo | Peso específico Kg/m ³ | Ângulo atrito int. graus | Pressão admissível kPa | Ângulo β (*) Graus | | Coeficiente de compressibilidade (c) (**) daN/cm ³ |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|---|
| | | | | Fundação monobloco | Fundação dividida | |
| Terreno natural, lodo, turfa, terreno sedimentar em geral | 650 a 1100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (C0) |
| Terreno incoerente bem acamado areia fina e média até 1 mm de diâmetro de grão | 1600 | 30 a 32 | 200 a 300 | 8 a 10 | 20 a 22 | 6 a 8 (C4 ou C7) |
| Areia grossa até 3 mm de diâmetro de grão e areão com, com pelo menos, 1/3 do volume de calhau rolado e calhau rolado até 70 mm \varnothing | 1800 | 33 a 35 | 300 a 400 | 8 a 12 | 20 a 25 | 8 a 10 (C7) |
| Terreno coerente (barro, argila) muito mole | 1600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (C0) |
| Mole (facilmente amassável) | 1800 | 11 a 17 | 50 | 4 | 8 a 10 | 2 a 4 (C2) |
| Consistente (dificilmente amassável) | 1800 | 16 a 22 | 100 | 6 | 14 a 16 | 5 a 7 (C4) |
| Médio | 1700 | 20 a 24 | 200 | 8 | 22 | 8 (C7) |
| Rijo | 1700 | 22 a 30 | 400 | 10 | 22 a 25 | 9 (C7) |

(*) Ângulo β , ângulo de inclinação, em relação à vertical, que fazem as superfícies limítrofes do sólido do terreno que se considera no cálculo das fundações e que têm início nas arestas de todos os lados do maciço.

(**) Força em decanewton necessária para fazer penetrar 1 cm no terreno de uma placa normal à força 1 cm² de superfície. Os valores indicados são os valores do coeficiente de compressibilidade medido numa direcção horizontal a cerca de 2 m de profundidade.

5.1.7.2 Ferragens

O fornecimento da armação para o poste de betão armado será efectuado de acordo com o **DMA-C67-620/N**, devendo aquela ser preparada de acordo com o desenho constante no **Anexo XII** das **ECT**.

A superfície deve ser protegida por um revestimento de zinco obtido por imersão a quente (galvanização), de acordo com as normas **ISO 1460** e **ISO 1461**.

As restantes ferragens a instalar no posto de transformação, nomeadamente ferragens de suspensão de transformadores, suporte para os descarregadores de sobretensões, abraçadeira para fixação dos quadros de baixa tensão, ferragens de sujeição de tubos PVC de entrada no QGBT e dispositivos anti-sismo, devem respeitar o **DMA** acima referido na parte aplicável, ser de aço macio corrente e galvanizadas por imersão a quente, de acordo com as normas **ISO 1459**, **ISO 1460** e **ISO 1461**, devendo as massas mínimas e médias de revestimento de zinco por metro quadrado não serem inferiores a 450 g/m² (63 µm) e 500 g/m² (70 µm), respectivamente.

As ferragens devem apresentar uma superfície uniforme, sem discontinuidades, fissuras, porosidades, saliências ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização, bem como adequada resistência à corrosão em exploração, seja pela própria natureza do material, seja por lhes ter sido aplicada uma protecção de revestimento adequada.

Se, tecnicamente, nas peças roscadas não for possível fazer esta galvanização, essas peças poderão eventualmente ser substituídas por aço inox de classe A2, de acordo com a norma **ISO 3506**, de 1979.

5.1.7.3 Ligação da linha de média tensão ao posto de transformação

A ligação da linha aérea de média tensão ao posto de transformação será executada através do mesmo cabo da linha aérea de média tensão, instalada sem tracção mecânica até ao transformador em PT do tipo A, ou até ao seccionador em PT do tipo AS, ou ao interruptor-seccionador em PT do tipo AI1, utilizando-se nessas ligações ligadores bimetálicos de aperto por estribo.

Nos postos de transformação do tipo AS e AI1, a ligação entre os bornes inferiores da aparelhagem de média tensão e o transformador, será executada em vareta de cobre de 10 mm de diâmetro, utilizando-se nessas ligações terminais concêntricos.

5.1.7.4 Aparelhagem de média tensão

A aparelhagem de média tensão (seccionadores e interruptores-seccionadores) a instalar nestes postos de transformação será tripolar, para montagem exterior, para tensões máximas de 10 kV, 15 kV e 30 kV e para uma intensidade nominal não inferior a 200 A, sendo comandada mecanicamente por varas de comando da base do poste, a partir da plataforma de manobra.

Nas varas de comando deverão ser montados reenvios, na fixação da haste da guia do comando, de forma a evitar o varejamento.

As varas de comando serão constituídas por tubos de ferro galvanizado, da série média de 1" de diâmetro, e respectivos punhos, sendo estes tubos pintados com duas demãos de tinta de esmalte, sobre uma demão de primário, em cor a definir pela EDP Distribuição.

Os comandos da aparelhagem devem ser colocados na face do poste oposto ao da montagem do quadro de baixa tensão.

Durante a sua montagem, a aparelhagem de média tensão juntamente com os dispositivos de comando devem ser testados, de forma a verificar que as posições de fecho e abertura não são afectadas pela acção da gravidade, do vento ou do choque mecânico accidental.

5.1.7.5 Transformadores de potência

Os transformadores de potência a instalar serão trifásicos, do tipo hermético, próprios para montagem exterior, para as tensões primárias de 10 kV, 15 kV e 30 kV e secundárias em vazio de 420 V, dotados de comutador de tensão em vazio, do lado da média tensão, regulável para $\pm 5\%$ ($\pm 2 \times 2,5\%$).

Os transformadores de potência serão fixados ao poste através de ferragens normalizadas para o efeito, sendo o transformador suspenso nos postos de transformação do tipo A e AS, suportado no posto de transformação do tipo AI1.

Antes da montagem dos transformadores, o Adjudicatário deverá tomar as seguintes precauções:

- Verificar a existência de eventuais fugas de óleo;
- Examinar pintura;
- Examinar acessórios;
- Examinar estado das alhetas;
- Ajustar, se necessário, a tomada de regulação de tensão;
- Verificar se houve danos devidos a mau acondicionamento durante o transporte;
- Verificar se a tensão registada na chapa de características coincide com a tensão da rede onde se vai inserir o transformador.

A elevação do transformador será executada pelos olhais de suspensão colocados junto aos dois topos da tampa. O dispositivo e respectivo sistema de elevação utilizados devem ser tão adequados quanto for possível.

5.1.7.6 Protecção contra sobretensões de origem atmosférica

A protecção contra sobretensões de origem atmosférica deve ser executada por meio de descarregadores de sobretensões (DST), com poder de descarga não inferior a 10 kA.

Os descarregadores de sobretensões devem ser montados em patilhas apropriadas existentes (ou a montar), na cuba do transformador de potência.

A partir do cabo de interligação do DST central ao terminal de terra inferior do poste, e logo abaixo do terminal do DST, deve ser executada, para uma efectiva protecção da aparelhagem que os DST se encontram a proteger (transformador), uma derivação entre esta ligação e o borne de terra existente na cuba do transformador. Deverá manter-se a ligação ao terminal de terra superior do poste ao conjunto formado pela armação HTP4, pelo seccionador/interruptor-seccionador, pela tampa do transformador e respectiva ferragem de suporte.

A ligação da linha de média tensão aos terminais dos DST, nos PT tipo A, deve ser executada em condutor do mesmo material da linha, utilizando-se nessa ligação ligadores bimetálicos de aperto por estribo.

A ligação da linha de média tensão aos terminais dos DST, nos PT AS e PT AI, deve ser executada em vareta de cobre de 10 mm de diâmetro, utilizando-se nessa ligação terminais concêntricos próprios para este tipo de condutor.

5.1.7.7 Terminais em cabos ou tranças de cobre

Nos cabos e tranças de cobre serão utilizados terminais de cobre electrolítico estanhado, de secção adequada e furo, no mínimo, com 12 mm de diâmetro. Nos condutores activos dos cabos BT serão utilizados terminais de cobre electrolítico estanhado, segundo o especificado no **DMA-C33-850/N**, com características próprias e “corpo” suficiente para suportar o número de cravações indicado pelo fabricante. Em princípio, serão utilizadas duas cravações hexagonais, de acordo com as indicações do fabricante.

A sequência de cravação será iniciada por uma primeira cravação mais próxima do olhal e a(s) seguinte(s) do olhal para o lado do cabo.

5.1.7.8 Cravação de terminais

Esta tarefa é aplicável à cravação de qualquer tipo ou secção de terminal, nomeadamente, de terminal pré-isolado.

A operação deverá ser executada com o alicate ou a prensa e as maxilas adequados, de acordo com a recomendação do fabricante. As maxilas utilizadas para condutores de alumínio não poderão ser utilizadas em condutores de cobre e vice-versa.

Os ligadores, uniões e terminais a utilizar serão de qualidade comprovada e obedecerão às especificações dos pontos que a seguir se indicam.

As ferramentas de cravação serão as indicadas para cada situação e devem apresentar-se em óptimo estado de conservação e limpeza. Em cada situação deverão garantir a pressão de cravação exigida nas normas **HN-68-S-90** e **HN-33-S-66**.

As zonas dos cabos onde forem aplicados terminais ou uniões deverão ser rigorosamente limpas de substâncias gordurosas e envolvidas com massas de contacto de qualidade comprovada.

Sempre que por qualquer razão accidental, no final de uma acção de cravação, os terminais ou as uniões não se apresentem rigorosamente de acordo com as especificações, deverão ser de imediato substituídos.

Deve ainda ser respeitado o indicado no “**Guia de Utilização de Terminais e Uniões**”.

5.1.7.9 Ligação do transformador ao quadro geral de baixa tensão

A ligação do transformador ao quadro geral de baixa tensão (QGBT) será executada, nos postos de transformação dos tipos A e AS (R100), em condutores torçada LXS 4x70 mm² ou LXS 4x95 mm² de secção, e nos postos de transformação do tipo AI1 (R250) será executada em condutores torçada 2xLXS 4x95 mm² de secção.

A ligação do transformador ao quadro geral de baixa tensão em postos de transformação do tipo AI1 deverá ser feita de forma a que os condutores liguem aos bornes do transformador pela parte superior, de modo a não fazer reflectir sobre a ligação eléctrica o peso dos condutores.

Estes condutores serão protegidos mecanicamente por tubo do tipo PVC rígido, de 63 mm de diâmetro, PN 6 Kg/cm², terminando superiormente em curva do mesmo tipo de material, com um raio de curvatura adequado.

A fixação destes tubos ao poste será executada através da aplicação de fita de aço inox de ½” e respectivas fivelas, convenientemente espaçadas em cerca de 1,5 m e de modo a que a sua localização se situe nas almofadas dos postes e recorrendo a duas ferragens de sujeição de forma a anular o esforço dos tubos na entrada do QGBT.

Nas ligações dos cabos utilizar-se-ão terminais de compressão bimetálicos pré-isolados, no caso da aplicação de condutores LXS, e terminais de cobre estanhado quando se aplica condutores de cobre.

5.1.7.10 Quadro geral de baixa tensão

Os quadros gerais de baixa tensão de postos de transformação aéreos terão as características especificadas nos respectivos projectos-tipo, aprovados pela Direcção Geral de Energia e Geologia.

O invólucro dos quadros será em fibra de vidro e deverá assegurar um índice de protecção não inferior a IP 44 e IK 10. Nos postos de transformação dos tipos A e AS (R100), o quadro geral de baixa tensão será previsto com uma saída aérea e será fixo ao poste através de abraçadeiras/ferragens apropriadas.

Nos postos de transformação do tipo AI1 (R250) o quadro geral de baixa tensão será montado na base do poste, após execução do respectivo maciço, sobre um plinto de alvenaria.

Este posto de transformação deve ser previsto para três saídas aéreas, devendo, no entanto, prever-se também a possibilidade de haver três saídas subterrâneas.

Nas saídas aéreas não utilizadas (reserva), deverá ser previsto o tamponamento da curva de PVC rígido, de 63 mm, com recurso a capacetes termorretrácteis de diâmetro adequado, de forma a impedir a entrada de animais de pequeno porte (pequenas aves, insectos, etc.).

5.1.7.11 Comando da iluminação pública

Para o comando da iluminação pública será instalada um relógio astronómico ou sistema de telegestão, a definir pela EDP Distribuição.

A protecção eléctrica do relógio astronómico é assegurada no quadro geral de baixa tensão através de um disjuntor unipolar de 6A.

5.1.7.12 Protecção de pessoas contra contactos acidentais

Os postos de transformação serão dotados de duas terras distintas: a terra de protecção e a terra de serviço. A execução e ligação das terras deverá ser realizada conforme o Guia Técnico de Terras em vigor (**DRE-C11-040/N**).

5.1.8 Plataformas de manobra

Na base dos postes e assentes parcialmente no respectivo maciço, devem ser montadas plataformas de manobra pré-fabricadas, de betão com armadura, constituídas por arame de 4 mm de diâmetro, em malha de 20x20 mm e com a dimensão de 1000x700 mm.

No PT do tipo A será montada uma plataforma de manobra, nos PT dos tipos AS e AI serão montadas duas plataformas de manobra, sendo as mesmas sobrelevadas 0,15 m, relativamente ao nível do solo.

A parte da plataforma que não assenta no maciço do poste será assente em fundação própria, com 20 cm de espessura, feita à base de enrocamento de pedra comprimida a maço, sendo a execução deste trabalho coincidente com a betonagem do maciço do poste, o maciço da plataforma é 10 cm superior às dimensões da plataforma, sendo a placa da plataforma pré-fabricada assente sobre este maciço de modo que fique sobrelevada relativamente a este de no mínimo 30mm.

A cavidade da plataforma na qual é feita a ligação à patilha de terra deve ser cheia com betão pobre, ficando este ao nível da plataforma.

5.1.9 Acessórios

Na face exterior da porta do quadro geral de baixa tensão será afixada uma chapa de aviso “Perigo de morte”, a identificação do posto de transformação, as coordenadas geográficas do local, o número de telefone e o logótipo da EDP Distribuição, de acordo o desenho **C03-004-2006** constante do **Anexo VI** das **CEC**. A fixação destas chapas deverá ser efectuada através de colagem.

Na sua face interior devem ser colocadas as “**Instruções para os Primeiros Socorros a Prestar em Acidentes Pessoais por Correntes Eléctricas**”, devidamente plastificadas, e o mapa de registo de terras, em bolsa plástica transparente de tamanho A4, no qual deverão ser registados os respectivos valores.

No caso de PT do tipo AI (R250) deverá ser colocada na face interior da porta uma placa indicativa das ligações das armaduras dos cabos de BT ao neutro (conforme desenho **C03-005-2014** constante do **Anexo VI** das **CEC**). A fixação desta chapa deverá ser efectuada através de colagem.

A cola a utilizar na fixação destas chapas/placas deverá ser constituída à base de “Polímeros MS”, apresentando características não corrosivas, elevado poder de aderência, elevada elasticidade, muito resistentes aos raios ultra violeta e ao envelhecimento.

5.1.10 Dispositivos de protecção à avifauna

Devem ser seguidas as recomendações e guias de Projecto e aplicação destes equipamentos, publicado pela EDP Distribuição. No **Anexo XII** das **ECT** estão indicados os desenhos correspondentes aos dispositivos referidos.

5.2 POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DO TIPO CABINA

Os novos postos de transformação de cabina, a inserir nas redes de distribuição de baixa tensão da EDP Distribuição, serão do tipo CB (R630 de acordo com DIT-C62-800/E) (cabina baixa/pré-fabricados) e equipados com equipamento em SF6, modular ou compacto.

Apenas em manutenção/remodelação/ampliação se aplicará equipamento de corte no ar.

Na execução de Postos de Transformação do tipo pré-fabricado é prevista a execução e preparação de um fosso para o seu assentamento, devendo seguir-se os princípios de abertura de covas expressos no **Ponto 5.1.3.** e observadas as dimensões indicadas pelos respectivos fabricantes.

5.2.1 Alimentação dos postos de transformação

A alimentação de um posto de transformação do tipo cabina baixa será executada desde o poste de transição linha aérea/subterrânea ou a partir de outro PT/PS, em cabo de média tensão do tipo LXHIOZ ou de outro tipo existente da rede.

A protecção mecânica deste cabo é assegurada, em todo o seu trajecto de entrada no PT, por tubo do tipo PEAD/PEBD rígido, com 125 mm ou 160 mm de diâmetro. Este tubo deve ser enterrado em todo o seu trajecto na parte subterrânea, de modo a que a distância, entre a parte superior do solo e o tubo, não seja inferior a 0,80 m. A fixação deste tubo no poste de transição será executada através da aplicação de fita de aço inox de 1/2" e respectivas fivelas, convenientemente espaçadas em cerca de 1,5 m e localizadas nas almofadas do poste.

No interior do posto de transformação os cabos poderão ser dispostos em calha metálica, perfurada em chapa de aço galvanizada, com 300 mm de largura, curvas e respectivos acessórios de fixação (caminho de cabos).

As calhas poderão ser colocadas na posição horizontal ou vertical e os cabos serão fixados a essas calhas por intermédio de abraçadeiras do tipo SST2H, devendo ter-se em atenção, aquando da montagem dos cabos, os seus raios de curvatura.

5.2.2 Barramento de média tensão

Nas situações de manutenção/remodelação/ampliação, o barramento de média tensão será executado em barra de cobre electrolítico com as dimensões de 30x5 mm, colocada horizontalmente, "ao baixo" e apoiada em isoladores de apoio de resina epóxida cicloalifática.

As distâncias entre eixos das fases serão de 25 cm, 30 cm ou 40 cm, respectivamente, para tensões de 10 kV, 15 kV e 30 kV.

Nas derivações do barramento utilizar-se-ão garras do tipo triangular, em material não magnético (latão ou bronze), sendo estas garras dotadas de parafusos, porcas e anilhas de pressão em aço cadmiado.

A fim de facilitar a identificação das fases, o barramento deverá ser pintado com tinta de esmalte nas cores convencionais (verde, amarelo e encarnado).

5.2.3 Isoladores de apoio

Os isoladores de apoio, nos quais assenta o barramento, serão em resina epóxida cicloalifática, montados em conjuntos tripolares fixos numa estrutura de suporte e deverão ser, desde logo, equipados com garras triangulares para barramento 30x5 mm. A estrutura de suporte deverá ser em aço macio com perfil em L com as dimensões de 50x50x6 mm e com comprimentos de 67,5 cm, 77,5 cm e 110 cm, respectivamente, para as tensões de 10 kV, 15 kV e 30 kV.

5.2.4 Protecção contra sobretensões de origem atmosférica

A protecção contra sobretensões de origem atmosférica deve ser executada por intermédio de descarregadores de sobretensões (DST), com poder de descarga mínimo de 10 kA, a instalar de acordo com o definido no guia de coordenação de isolamento - **DRE-C10-001/N**.

As consolas de suporte para fixação dos descarregadores de sobretensões serão em aço macio, com perfil em L e com as dimensões de 50x50x6 mm.

5.2.5 Aparelhagem de média tensão

5.2.5.1 Corte no ar

A aparelhagem de MT (seccionadores, interruptores-seccionadores e interruptores-seccionadores--fusíveis) a instalar nos postos de transformação de cabina será tripolar, para montagem interior, para tensões de serviço de 10 kV, 15 kV e 30 kV e para uma intensidade nominal não inferior a 400 A.

A abertura desta aparelhagem será executada a partir do solo, por intermédio de comando mecânico.

Além deste comando, os interruptores-seccionadores-fusíveis poderão ser abertos através de uma bobina de disparo para uma tensão de 220 V, que actua por envio de corrente, comandada por um relé térmico do tipo RVH, relé este instalado no quadro de baixa tensão e alimentado por transformadores de corrente.

Na ligação entre a bobina de disparo e o relé térmico será utilizado o cabo do tipo VV 2x1,5 mm² de secção e com bainha exterior de cor preta, instalado à vista com abraçadeiras adequadas e parafusos em aço inoxidável.

Os interruptores-seccionadores-fusíveis serão equipados com fusíveis APC, de calibres adequados à tensão primária e à potência do transformador, devendo estes fusíveis garantir que a fusão de um qualquer deles implique a abertura do interruptor-seccionador-fusível onde esteja inserido.

A fixação destes aparelhos às paredes deverá ser executada por intermédio de chumbadouros em unha com 80 mm de comprimento e dotados com porca M12.

Os comandos mecânicos serão instalados a cerca de 1,10 m do solo para que se verifiquem encravamentos com a porta da cela e permitam a utilização de cadeado.

O encravamento com a porta deverá impedir a sua abertura quando os aparelhos instalados na cela estiverem fechados. O encravamento com o cadeado deverá permitir e garantir a posição de aberto do aparelho.

Os tubos e punhos deverão ser pintados com tinta de esmalte, após uma demão de primário, em cor a definir pela EDP Distribuição.

Caso existam encravamentos com mais de um aparelho de comando, a EDP Distribuição poderá optar por solicitar a pintura com cores diferentes dos tubos e punhos inerentes a cada aparelho.

Toda a referida aparelhagem deve ser testada durante a sua montagem, juntamente com os dispositivos de comando, por forma a verificar que as posições de fecho e de abertura não são afectadas pela acção da gravidade, do vento ou do choque mecânico acidental e a garantir que, em caso de ruptura acidental de um qualquer componente da aparelhagem, seja evitado qualquer contacto fortuito com as peças sob tensão.

5.2.5.2 Celas modulares

As celas a instalar serão em chapa de aço, isoladas a SF6, para as tensões de serviço de 10 kV, 15 kV, 24 kV e 30 kV, estruturadas em unidades modulares, equipadas com aparelhagem fixa, compostas por interruptor-seccionador para a função entrada/saída e interruptor-seccionador-fusível/disjuntor para a função protecção do transformador.

A alimentação destas será executada através de cabos do tipo LXHIOZ, sendo a ligação à aparelhagem realizada com caixas terminais termorretrácteis e/ou autorretrácteis.

Se as celas de extremidade ficarem próximas de uma parede, os painéis de extremidade de acesso lateral, ao barramento e ao compartimento de cabos, devem ser montados previamente.

A ligação do barramento deve ser executada como a seguir se indica:

- Dispor as barras sobre as tomadas de corrente superior;
- Posicionar as molas, parafusos e anilhas;
- Imobilizar todos os parafusos de fixação com um binário de aperto de 2,4 daN/m, com chave 17;
- Encaixar os deflectores, orientando o encaixe.

A ligação do colectador geral de terras das celas à terra de protecção da instalação deverá ser executada por meio de um condutor de cobre nu de 35 mm² de secção, fixado através dum parafuso M8, anilha e porca com um binário de aperto de 1,9 daN/m, com chave 13.

Na ligação das celas entre si devem ser cumpridos os seguintes requisitos de montagem:

- Posicionar a primeira cela;
- Verificar a sua verticalidade, calçando se necessário;
- Fixá-la ao solo;
- Encostar a segunda cela e proceder como na primeira;

- Ligar as celas entre si por meio de parafusos adequados.

A fixação das celas ao solo deverá ser executada por intermédio de 4 parafusos M12, colocados nos quatros cantos inferiores das celas.

Antes de se colocar as celas em exploração, deverão ser confirmados os encravamentos a seguir indicados:

- o fecho do aparelho funcional só será possível se o seccionador de terra estiver aberto e se o painel frontal de acesso ao compartimento de ligações de cabos se encontrar fechado;
- o fecho do seccionador de terra só será possível se o aparelho funcional se encontrar aberto;
- a abertura do painel frontal de acesso ao compartimento de ligações dos cabos e dos fusíveis, só será possível se o seccionador de terra estiver fechado;
- o aparelho funcional fica encravado na posição de aberto assim que o painel de acesso ao compartimento dos cabos estiver aberto.

5.2.5.3 Celas compactas

As celas compactas, vulgarmente designadas por blocos de corte e protecção BRA, com isolamento em SF6, serão do tipo RMU, para tensões de serviço de 10 kV, 15 kV, 24 kV e 30 kV e previstas para realizar 3 ou 4 funções.

A alimentação destas será executada através de cabos do tipo LXHIOZ, sendo a ligação à aparelhagem realizada com terminações enficháveis.

Estas celas reagrupam todas as funções de média tensão num único invólucro metálico, com aparelhagem que permite efectuar o anel da rede (interruptor-seccionador) e a protecção do transformador (interruptor-seccionador).

A fixação deste equipamento ao solo deverá ser executada através de um suporte, conforme desenho C66-070-2014.

5.2.5.4 Transformadores de potência

Os transformadores a instalar nestes postos de transformação serão trifásicos, próprios para montagem interior, tensões primárias de 10 kV, 15 kV e 30 kV e secundárias em vazio de 420 V, sendo dotados de comutador em vazio, do lado de alta tensão, para tensão regulável de $\pm 5\%$ ($\pm 2 \times 2,5\%$).

Os transformadores podem ser de dois tipos:

- Enrolamentos separados em cobre, imersos em óleo mineral;
- Enrolamentos encapsulados com isolamento uniforme (seco).

Os transformadores deverão ser instalados de modo a permitir o máximo de acessibilidade, ventilação e fácil manutenção.

Antes da montagem dos transformadores, o Adjudicatário deverá considerar alguns aspectos técnicos que poderão condicionar a sua colocação em serviço, entre os quais se destacam:

- A ocorrência de danos no transporte, descarga e colocação na cela – factos cuja verificação, até à recepção da obra, serão de inteira responsabilidade do Adjudicatário;
- A existência de eventuais fugas de óleo;
- A observação da pintura;
- O estado dos acessórios.

Aquando da sua montagem, e tendo em vista as melhores condições de exploração e de manutenção, a colocação dos transformadores deverá cumprir os seguintes requisitos:

- Localização na respectiva cela, para que a chapa de características seja visível do exterior;
- Verificação de distância das paredes das celas, de forma a permitir a livre circulação do ar de arrefecimento;
- Localização de modo a que pelo menos duas rodas, mas de preferência as quatro, sejam bloqueadas, tendo em vista a não ocorrência de deslizamentos nem de oscilações.

A cuba do transformador deverá ser ligada à terra de protecção do posto de transformação.

Caso seja necessário, devido às características de construção civil do pavimento, serão utilizados perfis em ferro em U e pintados com tinta de esmalte, em cor a definir pela EDP Distribuição.

5.2.5.5 Ligação da aparelhagem de MT ao transformador de potência

Ligação a partir de um aparelho de corte no ar

A ligação entre a aparelhagem de média tensão e o transformador de potência será executada em barra de cobre electrolítico com as dimensões de 30x5 mm, colocada horizontalmente “ao baixo”, e pintada nas cores convencionais. Esta ligação poderá também ser executada em cabo do tipo LXHIOZ 3x (120) mm² de secção, utilizando-se nesta situação, como acessórios de montagem, caixas terminais termorretrácteis ou autorretrácteis, com a aplicação de terminais de compressão bimetálicos.

Ligação a partir de uma cela modular

A ligação entre a aparelhagem da cela modular e o transformador de potência será executada em cabo do tipo LXHIOZ 3x(120) mm² de secção. Nestas ligações serão utilizadas, como acessórios de montagem dos dois lados da aparelhagem, caixas terminais termorretrácteis ou autorretrácteis com a aplicação de terminais de compressão bimetálicos.

A cravação dos terminais nos cabos será executada pelo método de punçõnagem, utilizando-se para o efeito alicates apropriados.

Ligação a partir de um BRA

A ligação entre o interruptor-seccionador-fusível do RMU e o transformador de potência será executada em cabo do tipo LXHIOZ 3x (120) mm² de secção.

Nesta ligação serão utilizadas, como acessórios de montagem, do lado do RMU, tomadas de corrente direitas do lado do BRA (terminações enfiáveis) e do lado do transformador de potência, caixas terminais termorretráteis ou autorretráteis com a aplicação de terminais de compressão bimetálicos.

5.2.5.6 Cabos

Os cabos a utilizar nas ligações atrás descritas serão unipolares, do tipo LXHIOZ, com a secção nominal de 120 mm².

A fim de garantir uma boa exploração de serviço na instalação deste cabo, quer seja instalado ao ar livre quer seja entubado, e tendo em atenção as várias formas de colocação e de fixação, deverão ser seguidas as correspondentes regras de montagem, designadamente:

- Respeitar os raios de curvatura mínimos;
- Permitir uma dissipação satisfatória das perdas térmicas;
- Evitar todo o efeito prejudicial dos deslocamentos.

5.2.5.7 Caixas terminais termorretráteis ou autorretráteis de MT

Na execução das caixas terminais deverão ser tomados cuidados especiais, relativamente à higiene e limpeza dos equipamentos e ferramentas.

Tanto quanto possível, evitar-se-á a feitura destas caixas em dias e horas de grande humidade atmosférica ou de elevadas temperaturas.

Antes dessa execução, deverá ser confirmado se as caixas são as indicadas para o trabalho que se pretende executar, comparando as características do cabo com as instruções de montagem das caixas.

Na preparação dos cabos para a execução das caixas deverão ser rigorosamente cumpridas as cotas indicadas pelos fabricantes e utilizadas ferramentas em bom estado de conservação.

Nos cabos de isolamento seco, tipo LXHIOZ, o corte de vários componentes do cabo será feito com o recurso a várias ferramentas próprias; facas rotativas para a bainha e isolamento e cones de lâminas para preparação de isolamento, devendo haver uma preocupação especial em retirar todos os vestígios de grafite ou de verniz deixados pela fita semicondutora, bem como certificar-se no sentido de manter o isolamento bem limpo e sem qualquer risco, para que não haja o aparecimento de descargas no cabo.

Nas caixas termorretráteis será utilizado, de preferência, maçarico a gás propano, sendo os bicos a utilizar próprios para o efeito, e a regulação da chama será tal, que não altere as características da caixa.

Os solventes e dissolventes a aplicar serão indicados para cada cabo ou situação e os panos de limpeza serão de material não aflanelado.

Na fixação das caixas, deverá ser empregue um cuidado especial no que concerne aos vãos de fixação do cabo e respectivas caixas, de modo a que os cabos, ao serem sujeitos a esforços dinâmicos anormais, não possam vir a prejudicar o aperto dos terminais ou alterações dos equipamentos de ligação desses cabos.

A execução destas caixas só será permitida a trabalhadores devidamente habilitados e credenciados para o efeito.

Na execução de todos os tipos de caixas atrás consideradas, e conforme o indicado nas atividades específicas para o efeito, deverão ser cumpridas as seguintes condições:

- Identificação do executante e data de execução da caixa, por intermédio de gravação em alto relevo, em fita de alumínio, fixa por abraçadeiras não magnéticas, em cada uma das fases, a 50 cm do início da terminação, de forma a que fiquem visíveis os seguintes elementos:
 - adjudicatário;
 - mês e ano de execução;
 - identificação do executante;
 - preenchimento do impresso de controlo de execução da caixa, conforme modelo a seguir indicado, o qual deverá ser entregue à fiscalização da obra antes da recepção desta.

Quadro 9 - FICHA DE EXECUÇÃO DE CAIXA DE MT

| | | |
|--|--|-------------|
| FICHA DE EXECUÇÃO DE CAIXA | | |
| PARA REDE SUBTERRÂNEA DE MÉDIA TENSÃO | | |
| Data da execução: | 20 __/__/__ | |
| Empresa responsável: | | |
| Código EDP (se possuir): | | |
| Ligador da caixa: | | |
| Nº de certificado EDP: | | |
| Identificação da obra: | | |
| Identificação do local: | | |
| Localização da caixa: | (distância a um ponto de referência – ex: PT, SE, etc) | |
| Coordenadas de georeferenciação (GSI): | | |
| <u>Caixa</u> | | |
| Terminação | Interior | 10 kV |
| Junção simples | Exterior | 15 kV |
| Junção de transição | | 30 kV |
| Marca: | Refª instr. de montagem | |
| Modelo: | | |
| <u>Cabo(s) ligado(s) pela caixa</u> | | |
| Cabo 1: | Cabo 2: | |
| Seco | Seco | |
| Óleo | Óleo | |
| Secção | Secção | |
| Tipo | Tipo | |
| Metr. cabo | Metr. cabo | |
| <u>Conector(es)</u> | Alumínio | Refª punção |
| | Cobre | Refª matriz |
| | Bimetálico | |
| <u>Observações:</u> | | |
| Ass. do Executante: | | |
| Pela EDP: | | |

5.2.5.8 Método de cravação de terminais

A cravação dos terminais deve ser executada pelo método de cravação por punçõagem, consistindo esta técnica na aplicação de uma força localizada, em pontos determinados do terminal, fazendo com que o metal constituinte do terminal penetre no condutor.

Como precauções especiais na realização das cravações, devem considerar-se a escolha adequada da matriz, assim como a necessidade de se efectuar várias punções, cujo número depende das dimensões do terminal.

No sentido de se realizar uma cravação sólida, esta deverá ser executada no sentido do cabo para o olhal do terminal. (Os terminais a utilizar em cabos de alumínio serão bimetálicos e deverão respeitar o especificado **no DMA-C33-850/N**).

A operação deverá ser executada com o alicate ou a prensa e as maxilas adequados, de acordo com a recomendação do fabricante.

As maxilas utilizadas para condutores de alumínio não poderão ser utilizadas em condutores de cobre e vice-versa.

Os ligadores, uniões e terminais a utilizar serão de qualidade comprovada e obedecerão às especificações dos pontos que a seguir se indicam.

As ferramentas de cravação serão as indicadas para cada situação e devem apresentar-se em óptimo estado de conservação e limpeza.

As zonas dos cabos onde forem aplicados terminais ou uniões deverão ser rigorosamente limpas de substâncias gordurosas e envolvidas com massas de contacto de qualidade comprovada.

Sempre que, por qualquer razão accidental, no final de uma acção de cravação, os terminais ou as uniões não se apresentem rigorosamente de acordo com as especificações, deverão ser de imediato substituídos.

Deve ainda ser respeitado o indicado no “**Guia de Utilização de Terminais e Uniões**”.

5.2.5.9 Ligação do transformador ao QGBT

A ligação do transformador ao QGBT será executada em cabo unipolar do tipo LSVV com a secção de 380 mm², cabo este, dotado com alma de alumínio e isolamento da bainha exterior em PVC.

Nos postos de transformação equipados com transformadores até 250 kVA a referida ligação é executada utilizando-se apenas um cabo por fase e um por neutro. Nos postos de transformação equipados com transformadores de 400 kVA e de 630 kVA essa ligação será executada utilizando-se dois cabos, em paralelo para as fases, e apenas um cabo para o neutro.

Estas montagens deverão ser executadas de forma a ser fácil a troca das ligações, quer seja no lado dos transformadores de potência quer seja no lado do quadro geral de baixa tensão, tendo em vista a necessidade de uma possível alteração da sequência de fases.

Durante através de o seu trajecto, os cabos devem cumprir os seguintes requisitos:

- Fixação através de abraçadeiras do tipo SST2H a uma calha metálica, perfurada, em chapa de aço galvanizada com 300 mm de largura com as respectivas curvas;

- Disposição em caleira, desde que esta tenha sido prevista no posto de transformação.

Em ambos os casos indicados deve respeitar-se os raios mínimos, de curvatura dos cabos.

Nas extremidades dos cabos que ligam ao transformador e ao quadro geral de baixa tensão serão utilizados terminais bimetálicos de compressão, os quais deverão ser aplicados em patolas (ou em barras de cobre com as dimensões de 200x70x10 mm para um terminal e 250x70x10 mm para dois terminais, apenas em situações excepcionais de manutenção em que não seja possível a aplicação de bimetálicos).

Para a situação dos terminais do tipo BC4M, aplicados exclusivamente em situações de manutenção em que não seja possível a aplicação de bimetálicos e com o objectivo de se obter o melhor contacto possível, deverá ser aplicada massa neutra, nas zonas de contacto, entre o terminal e o condutor, evitando os excessos.

A cravação dos terminais bimetálicos deverá ser executada pelo método de punçõagem, segundo a norma HN 68 S 90, utilizando-se para o efeito alicates e matrizes apropriadas, de modo a conferir a essas cravações uma elevada fiabilidade.

Deve ainda ser respeitado o indicado no “**Guia de Utilização de Terminais e Uniões**”.

5.2.5.10 Quadro geral de baixa tensão

Os quadros gerais de baixa tensão, QGBT, terão as características especificadas no documento aprovado pela DGGE.

Os quadros serão constituídos por uma estrutura metálica, sobre a qual será montado o equipamento associado à sua aplicação.

A fixação dos quadros deverá ser executada através de pernos com unha e com porca M12, de forma a não serem danificados os isolamentos eléctricos.

5.2.5.11 Iluminação do posto de transformação

A iluminação interior, nas cabinas dos postos de transformação, deverá garantir boas condições de visibilidade e de manuseamento dos equipamentos de manobra e de protecção, evitando-se, sempre que possível, a projecção de sombras sobre os comandos.

A instalação de iluminação interior será constituída por um interruptor unipolar de 10 A, de montagem saliente, por cabo do tipo VV 2x1,5+T mm² de secção com bainha exterior de cor preta, fixado à parede em todo o seu percurso, com abraçadeiras de baquelite e, ainda, por uma régua, instalada no tecto da cabina e equipada para lâmpada fluorescente (armadura estanque – mínimo IP65, IK07), de cor do dia e de 220/240 V – 36 W de arranque rápido.

5.2.5.12 Comando de iluminação pública

Para o comando da iluminação pública será instalado um relógio astronómico ou sistema de telegestão, a definir pela EDP, Distribuição.

A protecção eléctrica do relógio astronómico será assegurada no QGBT, através da montagem de uma base seccionador, equipada com fusível cilíndrico de 10x38.

5.2.5.13 Protecção de pessoas contra contactos acidentais

Os postos de transformação serão dotados de duas terras distintas: a terra de protecção e a terra de serviço. A execução e ligação das terras deverá ser realizada conforme o Guia Técnico de Terras em vigor (**DRE-C11-040/N**).

Os cabos interligados ao ligador amovível deverão ser identificados através de etiqueta própria (conforme desenho **C03-007-2014**), fixa em cada cabo através de abraçadeira PVC.

5.2.5.14 Protecção contra contactos directos

A protecção contra contactos directos com peças sob tensão será assegurada por afastamento e interposição de obstáculos, e pela utilização de portas e painéis amovíveis em rede metálica com uma altura de 2,00 m, acima do solo.

Todo o resguardo será constituído por rede de arame solidamente enquadrada e contraventada, sendo esta rede do tipo tremida de arame n.º 14 (BWG) e com malha quadrada de 25 mm de lado.

As portas abrem para o exterior das celas e devem possuir um dispositivo de encravamento que impeça que abram quando qualquer aparelho de média tensão da respectiva cela estiver fechado.

Os caixilhos deverão ser em aço macio com perfil em L e com as dimensões de 30x30x4 mm.

Os conjuntos metálicos deverão ser metalizados por projecção à pistola de acordo com a norma **ISO 1369**, com uma espessura de revestimento de 40 µm, completada por pintura com uma demão de primário à base de clorato de zinco e duas demãos de tinta de acabamento em borracha clorada, na cor a definir pela EDP Distribuição.

Na face exterior de cada painel deverá ser afixada uma chapa com a inscrição de aviso de “Perigo de morte”, nos termos regulamentares.

5.2.5.15 Protecção contra a corrosão

As ferragens deverão apresentar uma superfície uniforme, sem discontinuidades, fissuras, porosidades, saliências ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

Todas as ferragens deverão apresentar adequada resistência à corrosão em exploração, seja pela própria natureza do material, seja por lhes ter sido aplicada uma protecção de revestimento adequada.

A protecção anticorrosiva a que deverão ser submetidas todas as ferragens, incluindo as roscadas, será feita por galvanização por imersão a quente, de acordo com as normas **ISO 1459**, **ISO 1460** e **ISO 1461**, devendo as massas mínimas e médias do revestimento de zinco por metro quadrado não ser inferiores a 450 g/m² (63 µm) e 500 g/m² (70 µm), respectivamente.

Se não for tecnicamente possível fazer esta galvanização nas peças roscadas, as mesmas poderão ser substituídas por aço inox, de classe A2, de acordo com a norma **ISO 3506**, de 1979.

5.2.5.16 Acessórios regulamentares

Na face exterior da porta do posto de transformação deve ser afixada, por colagem, uma chapa com as seguintes indicações:

- Aviso de “Perigo de morte”;
- Identificação do posto de transformação;
- Coordenadas geográficas do local;
- Número de telefone e logótipo da EDP Distribuição.

A chapa obedecerá ao desenho **C03-004-2006**.

No interior do PT serão instalados os acessórios prescritos no respectivo Regulamento de Segurança, nomeadamente:

- Estrado isolante;
- Mapa de registo de terras;
- Instruções de primeiros socorros.

O mapa de registo de terras será impresso em folha de cartolina com o tamanho A4 (297x210) mm, instalado em bolsa plástica transparente tamanho A4 e deverá ser previsto para fixação à parede no posto de transformação.

O quadro de instruções de primeiros socorros será do tipo regulamentado, de acordo com a Portaria 37/70, de 17 de Janeiro, e terá o formato A2 (594x420) mm. Deverá ser plastificado, ser provido de 2 “baguetes” nos topos, de forma a conferir-lhe a necessária rigidez e conter um dispositivo de fixação à parede do posto de transformação.

Deverá ser colocada no interior do PT uma placa indicativa das ligações das armaduras dos cabos de BT ao neutro (conforme desenho **C03-005-2014**). A chapa deverá ser colada na parede, em local visível e ao nível das saídas BT.

A cola a utilizar deverá ser constituída à base de “Polímeros MS”, apresentando características não corrosivas, elevado poder de aderência, elevada elasticidade, muito resistentes aos raios ultra violeta e ao envelhecimento.

5.3 MEDIÇÃO E MELHORIA DE TERRAS

5.3.1 Medição

Para efectuar a medição de uma resistência de terra e necessário criar um circuito eléctrico, fechado pela terra, onde seja possível aplicar uma corrente entre dois pontos suficientemente afastados e observar as variações de tensão que ocorrem dentro desse circuito.

De acordo com a lei de Ohm, a corrente aplicada circulara pela terra e provocara o aparecimento de tensões no solo. A relação entre a tensão resultante e a corrente aplicada permite obter o valor da resistência de terra.

Existem vários métodos para a determinação do valor da resistência de terra, que se baseiam no mesmo princípio de funcionamento. No entanto, a opção por um deles deve ter em conta a condição técnica e as condições envolventes da instalação.

Na EDP Distribuição, para a medição de valores de resistência de terra serão considerados os métodos a seguir indicados:

- Método das quedas de tensão;
- Método seletivo;
- Método “Clamp-On”.

5.3.2 Eléctrodos de terra

Os locais escolhidos para a instalação dos eléctrodos serão os mais indicados para o efeito e serão definidos pela EDP Distribuição, de forma a garantir a acessibilidade dos mesmos.

A cavidade onde se colocam os eléctrodos deverá ser preenchida com terra vegetal ou com outros materiais (carvão) de boa condutibilidade.

No caso de PT aéreos o eléctrodo de terra de protecção será constituído pela associação, em paralelo, de seis varetas (três para cada lado do poste), o condutor que interliga estas varetas não poderá ser interrompido.

Os eléctrodos de terra serão, em regra, enterrados verticalmente no solo, a uma profundidade tal que, entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo se verifique uma distância não inferior a 0,80 m, e possuirão, se necessário, na sua parte inferior e superior, dispositivos que facilitem o seu enterramento sem os danificar.

Caso seja necessário utilizar uma vareta por eléctrodo mais que uma vez, a união destas varetas será executada com uniões apropriadas.

O valor global da resistência de contacto dos eléctrodos de terra não deverá ser superior a 10 Ohms e 20 Ohms respectivamente, para a terra de serviço e para a terra de protecção.

O Adjudicatário obriga-se a colocar em cada PT (independentemente do tipo construtivo), um “croqui” devidamente cotado com a localização dos eléctrodos de terra.

Em zonas constituídas por terrenos predominantemente rochosos, dada a grande dificuldade na obtenção dos valores regulamentares na resistência de contacto dos eléctrodos da terra de protecção e/ou de serviço, poderá utilizar-se o método de brocagem, explicitado anteriormente no ponto 2.8.2.

Eléctrodos de terra (CABINAS)

Com o objectivo de se atingir um baixo valor de resistência de terra (no caso mais desfavorável) não superior a 20 Ohm, devem ser instalados eléctrodos para o efeito, tendo em atenção que a distância entre eléctrodos não deve ser inferior a 3 m.

Os condutores dos circuitos de terra no exterior do posto de transformação deverão ser instalados em vala, com uma profundidade de 0,80 m.

O condutor que interliga os diversos eléctrodos de terra não poderá ser interrompido.

Sempre que se verifique o risco de aparecimento de uma tensão de passo perigosa à superfície do terreno, devido à sua elevada resistividade, sendo aquela resultante de uma eventual corrente de terra, os condutores de terra deverão ser isolados desde a superfície do terreno até à profundidade de 0,60 m. O tipo de cabo a utilizar nestas condições será o VV 1x35 mm² de secção, com bainha exterior de cor preta e bainha interior de cor verde-amarelo.

5.3.3 Melhoria de terras

Em todas as atividades que impliquem melhoria de terras, o Adjudicatário obriga-se a colocar/atualizar em cada PT (independentemente do tipo construtivo), ou na instalação onde ocorreu a respectiva melhoria, um “croqui” devidamente cotado com a localização dos eléctrodos de terra.

Outras formas de execução e melhoria de terras, bem como os condutores a utilizar nas ligações à terra deverão obedecer ao estipulado no “**Guia Técnico de Terras**” (DRE-C11-040/N), publicado pela EDP Distribuição.

5.4 LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO E SECCIONAMENTO EM TENSÃO

5.4.1 Limpeza e pequena manutenção de postos de transformação e seccionamento

Com vista a melhorar as condições de exploração dos postos de transformação proceder-se-á periodicamente à limpeza e pequena manutenção deste tipo de instalações, em tensão.

Assim, o Adjudicatário obriga-se a limpar a sujidade e poeiras, com recurso a equipamentos específicos, de todos os elementos constituintes dos postos de transformação, nomeadamente, os isoladores, os barramentos e restante equipamento, procedendo também ao reaperto de todas as ligações eléctricas e à verificação e lubrificação do equipamento do PT.

De igual modo e nas zonas com riscos sísmicos, poderá ser necessário o reforço da fixação do transformador.

5.4.2 Recolha de óleo derramado, instalação de dispositivos anti-sismo

Quando se verifique a ocorrência de derrame de óleo, no decurso das operações de manuseamento ou devido a acidentes envolvendo equipamentos que contenham óleos, deverão ser salvaguardados um conjunto de procedimentos, para além dos mencionados nas **CGC**.

Deverá o Adjudicatário proceder à recolha do óleo, retirar as terras impregnadas de óleo e substituí-las por terras limpas, repondo as características originais do local, através de empresa licenciada para o efeito, dando cumprimento a toda a legislação aplicável, designadamente, o Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de Julho.

O óleo e as terras retirados serão transportados, em recipientes próprios para o efeito, pelas entidades licenciadas para a recolha deste tipo de resíduos e, se necessário, proceder-se-á a análise dos terrenos envolventes e elaboração de correspondente relatório técnico.

Nos postos de transformação instalados em zonas com atividade sísmica correspondente aos graus IX e X de intensidade máxima, de acordo com a “Carta de Isossistas de Intensidades Máximas”, do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, deverão ser montados dispositivos anti-sismo para fixação do transformador.

O documento **DRE-C13-811/E**, publicado pela EDP Distribuição, descreve os dispositivos, indica os locais de colocação e contém os desenhos das peças a aplicar.

5.5 MEIOS AUXILIARES DE RECURSO (PT MÓVEL, GMS)

Aquando da ligação do GMS, e caso o PT em questão não tenha solução para passagem de cabos de ligação mantendo a porta fechada, o Adjudicatário deverá proceder ao bloqueio da referida porta recorrendo ao dispositivo adequado conforme **DFT-E84-020/N**. Este procedimento será efectuado sempre que se deixa de verificar atividade constante de entrada/saída no PT por parte dos intervenientes em obra.

5.6 DIVERSOS

Os parafusos puncionados das armações metálicas assim como eventuais danos de galvanização sofridos pelas mesmas durante a sua montagem serão retocados por zincagem a frio, com materiais e processo previamente aprovados pela EDP Distribuição

Quadro 10 - FICHA DE INSPECÇÃO – PTA

**MANUTENÇÃO PREVENTIVA
 DE POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO - AÉREOS**
FICHA DE INSPECÇÃO

DRC _____ **PTD** N. _____ Tipo A _____ AS _____ AI-1 _____
Executante _____ **Departamento** _____
Dep. / Empresa _____ **O Responsável** _____
Nome / N° Trab. _____ **Data** ____ - ____ - ____
Rubrica / Data _____ - ____ - ____

| | Travessa | Priorid. Interv. A) | | | Observações |
|--|-------------------------------|---------------------|---|---|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | Pintura - Estado Geral | | | | |
| Apoio | | | | | |
| 2 | Estado Geral | | | | |
| 3 | Acessos | | | | |
| Plataforma | | | | | |
| 4 | Do Seccionador - Estado Geral | | | | |
| 5 | Do Quadro - Estado Geral | | | | |
| 6 | Ligação à Terra de Protecção | | | | |
| Seccionador / Interruptor-Seccionador | | | | | |
| 7 | Pintura - Estado Geral | | | | |
| 8 | Isoladores - Bielás | | | | |
| 9 | Facas - Maxilas | | | | |
| 10 | Comando - Reenvios | | | | |
| Barramento | | | | | |
| 11 | Barramento - Estado Geral | | | | |
| Transformador | | | | | |
| 12 | Estado Geral da Pintura | | | | |
| 13 | Isoladores - Primário | | | | |
| 14 | Isoladores - Secundário | | | | |
| 15 | Nível de Óleo - Fugas | | | | |
| 16 | Estado da Silicagel B) | | | | |
| 17 | Suporte | | | | |

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

- A)** Assinalar com X a prioridade (1, 2, 3) na quadrícula respectiva, para a resolução das anomalias detectadas.
 Prazos de resolução (dias): 1 - IMEDIATA; 2 - ≤ 60; 3 - ≤ 120
- B)** Identificar em observações a localização exacta dos pontos quentes
- C)** Estado da Silicagel: Normal > 40% AZUL Necessita de Intervenção: < 40% AZUL
- D)** Terras (TP e TS): Normal ≤ 20 Ω Necessita de Intervenção: > 20 Ω

2800-400

Quadro 11 - FICHA DE INSPECÇÃO – PT CABINA

| ACÇÃO | | INSPECÇÃO GERAL | | | MANUTENÇÃO INTEGRADA | | | Dep | PS/PTD | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|-----------------|---|---|--|---|---|---------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Executante | | | | | | | | Departamento | | | | | | | | | | | |
| Dep. / Empresa | | | | | | | | O Responsável | | | | | | | | | | | |
| Nome / N° Trab. | | | | | | | | Data | - | | | | | | | | | | |
| Rubrica / Data | | | | | | | | - | - | | | | | | | | | | |
| Edifício / Invólucro | Priorid. Interv. A) | Observações | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Acesso ao PT | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Estado Geral Const. Civil (Rachas / Humidades) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pintura Exterior | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Ventilação Normal / Ventilação Forçada (Ensaiar funcionamento) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Bombagem de Esgoto (Ensaiar funcionamento) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Janelas / Vidros | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Porta(s) / Fechaduras(s) / Puxador(es) / Pintura | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Chave / Dobradiças | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Placa de Identificação e de "Perigo de Morte" | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Pintura Interior | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Limpeza Interior | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Vedações das Celas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Tampas das Caleiras | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Placa Passa-Muros | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Passa-Muros | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Iluminação do PT | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Mapa de Registo de Terras D) | | | | TP: Ω TS: Ω | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Quadro de Primeiros Socorros | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Estrado / Tapete Isolante | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caixas Fim-de-Cabo | Painel / Cella | 1 | | | 2 | | | TP | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 20 | Fugas / Limpeza / Derrame de Óleo / Contornamentos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Estado Ligações das Baínhas à Terra de Protecção | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Existência de Pontos Quentes nos Terminais | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

- A) Assinalar com X a prioridade (1, 2, 3) na quadrícula respectiva, para a resolução das anomalias detectadas.
 Prazos de resolução (dias): 1 - Imediata; 2 - ≤ 60; 3 - ≤ 120
- B) Identificar em observações a localização exacta dos pontos quentes.
- C) Estado da Silicagel: Normal > 40% AZUL Necessita de Intervenção: < 40% AZUL
- D) Terras (TP e TS): Normal ≤ 20 Ω Necessita de Intervenção: > 20 Ω



| Seccionadores, Interruptores, Combinados | | Painel / Cella | | | 1 | | | 2 | | | TP | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | | | |
|--|--|----------------|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 23 | Estado dos Comandos Mecânicos / Lubrificação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Corrosão nas Partes Metálicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Estado dos Contactos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Estado dos Isoladores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Existência de Pontos Quentes nas Ligações | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Disjuntores | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 28 | Nível de Óleo Isolante / Fugas de Óleo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Comando: Estado Geral / Lubrificação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Corrosão nas Partes Metálicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Existência de Pontos Quentes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transformadores de Tensão e de Intensidade - MT | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 32 | Estado Geral dos TT / TI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Existência de Pontos Quentes nos Terminais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Barramento MT | | 1 | 2 | 3 | Observações | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | Estado Geral de Conservação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Isoladores de Suporte Rachados / Contornados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | Existência de Pontos Quentes nas Ligações B) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transformadores de Potência (MT / BT) | | I | | | II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Nível de Óleo Isolante no Conservador | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Fugas de Óleo e Estado das Juntas de Vedação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | Estado da Silicagel C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | Existência de Focos de Corrosão | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | Existência de Pontos Quentes - Ligações MT / BT B) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quadro Geral BT | | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | Estado Geral, Limpeza, Apertos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | Interruptor Geral | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | Estado das Bases Fusível | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Funcionamento do Comando de IP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | Existência de Pontos Quentes nas Ligações B) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contadores | | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | Contador Totalizador | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | Contadores de IP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | Estado Geral dos TI's | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Celas/Blocos de Rede | | Painel / Cella | | | 1 | | | 2 | | | TP | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 50 | Estado geral, limpeza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Identificação das entradas/saídas de cabos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | Corrosão nas partes metálicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | Funcionamento dos sinalizadores de tensão | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | Indicação da pressão do gás | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observações Complementares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Quadro 12 - RELATÓRIO DE INSPECÇÃO VISUAL/TERMOGRÁFICA A ARMÁRIO DE BT



distribuição

Relatório de inspecção visual/termográfica a armário de BT

Lugar: Freguesia:

Concelho: RBT do PT N° Armário N°

PSE: Técnico Data:

| Conservação | | | | |
|-------------|----------------------------|--|--|--|
| 1 | Invólucro | | | 9 Existencia de graffitis e cartazes |
| 2 | Bastidor | | | 10 Pontos quentes |
| 3 | Barramentos | | | 11 Leitura da terra (Ohm) |
| 3.1 | Corta circuitos fusíveis | | | 12 Contornamentos |
| 3.2 | Condutores de ligação | | | 13 Condensações |
| 4 | Suporte dos cabos | | | 14 Estado da fechadura |
| 5 | Maciços de fundação | | | 15 Ausência de shunt de fusíveis |
| 6 | Localização na via pública | | | 16 Esquema de identificação de circuitos |
| 7 | Numeração | | | 17 Outras anomalias |
| 8 | Identificação | | | |

O técnico encarregado da inspecção

Observações:

Nota: Os quadrados destinam-se a assinalar a conformidade (C) ou não conformidade (NC) do equipamento. Em caso de NC tem que se mencionar nas Observações a identificação do equipamento e causa. No caso de existirem pontos quentes, deve registar-se nas Observações a identificação dos locais e respectivos valores.

Quadro 13 - RELATÓRIO DE INSPECÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREAS

Relatório de inspecção de redes de distribuição aéreas

Lugar: Freguesia:

Concelho: RABT do PT N° Desig. do PT:

PSE: Técnico Data:

| Conservação | | | | | |
|------------------|---|--|--|------|---|
| 1 | Postes | | | 7 | Condutores isolados em feixe e cabos |
| 1.1 | Verticalidade | | | 7.1 | Estado do isolamento ou da bainha |
| 1.2 | Estado de conservação | | | 7.2 | Tensão de colocação e flechas de regulação |
| 1.3 | Protecção contra a corrosão e outras formas de deterioração | | | 7.3 | Distância ao solo |
| 2 | Postaletes | | | 7.4 | Distância a, construções etc. |
| 2.1 | Verticalidade | | | 8 | Dispositivos de fixação e ligação |
| 2.2 | Estado de conservação | | | 8.1 | Em redes de condutores nus |
| 2.3 | Protecção contra a corrosão | | | 8.2 | Em redes de condutores isolados ou cabos |
| 3 | Consolas | | | 9 | Isoladores e seus suportes |
| 3.1 | Colocação | | | 9.1 | Protecção dos suportes contra a corrosão |
| 3.2 | Estado de conservação | | | 9.2 | Estado dos isoladores |
| 3.3 | Protecção contra a corrosão | | | 9.3 | Fixação dos isoladores aos suportes |
| 4 | Espias | | | 10 | Terras |
| 4.2 | Fixação e esticamento | | | 10.3 | Resistência de terra |
| 4.3 | Isolamento | | | 11 | Protecção das instalações |
| 5 | Escoras | | | 11.1 | Protecção contra sobretensões |
| 5.2 | Fixação e resistência | | | 11.2 | Protecção contra sobreintensidades |
| 6 | Condutores nus | | | 12 | Travessias |
| 6.1 | Estado | | | 13 | Cruzamentos |
| 6.2 | Tensão de colocação e flechas de regulação | | | 14 | Vizinhanças |
| 6.3 | Distância entre condutores | | | 15 | Condições da rede em locais sujeitos a risco de explosão |
| 6.4 | Distância ao solo | | | 16 | Condições da rede em locais não cobertos de recintos escolares, desportivos, recreativos e parque de campismo |
| 6.5 | Distância a apoios, construções, etc. | | | | |
| Limpeza de faixa | | | | | |
| c1 | | | | | |
| c2 | | | | | |
| c3 | | | | | |
| c4 | | | | | |

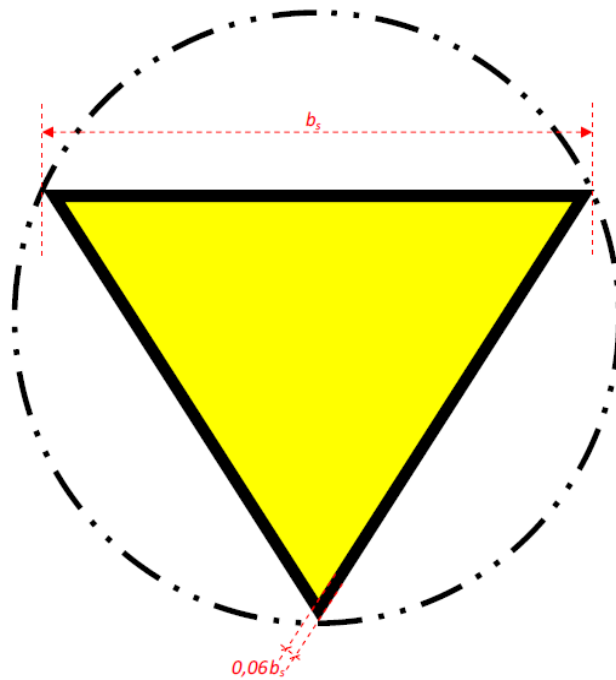
O técnico encarregado da inspecção

Observações:

Nota: Os quadrados destinam-se a assinalar a conformidade (C) ou não conformidade (NC) do equipamento. Em caso de NC tem que se mencionar nas Observações a identificação do equipamento e causa.


Quadro 14 – SIMBOLO DE PT NÃO NORMALIZADO

SÍMBOLO PARA PT DE CONSTITUIÇÃO DIVERSA DOS ACTUALMENTE NORMALIZADOS











- **TAMANHO:** O símbolo proposto consistirá num triângulo idêntico ao da figura acima, que terá o tamanho correspondente ao desta figura geométrica (triângulo equilátero), quando inscrito num círculo de raio **50 mm**;
- **CORES:** Preto: RAL 9004, e Amarelo: RAL 1003;
- **CARACTERÍSTICAS:** Relativamente a outras **características de concepção e manufactura**, o símbolo de PT de constituição diversa das soluções actualmente normalizadas, deverá estar de acordo com o prescrito na especificação técnica **DMA-C62-901/N**: Junho 2007.

Quadro 15 – RISCOS ACRESCIDOS PT NÃO NORMALIZADOS


**RISCOS ACRESCIDOS EM PT DE CONSTITUIÇÃO DIVERSA
DAS SOLUÇÕES ACTUALMENTE NORMALIZADAS**

PTD ____

| | | |
|---|--|--------------------------|
|  | CONTACTOS DIRECTOS..... | <input type="checkbox"/> |
|  | CONTACTOS INDIRECTOS..... | <input type="checkbox"/> |
|  | ARCO ELÉCTRICO..... | <input type="checkbox"/> |
|  | QUEDA EM ALTURA..... | <input type="checkbox"/> |
|  | QUEDA AO MESMO NÍVEL..... | <input type="checkbox"/> |
|  | INTOXICAÇÃO POR GASES E/OU PERIGO DE EXPLOÇÃO..... | <input type="checkbox"/> |
|  | DEMORA NA EXECUÇÃO DE MANOBRAS..... | <input type="checkbox"/> |
|  | INTERRUPÇÃO DE ENERGIA PARA EXECUÇÃO DE MANOBRAS.. | <input type="checkbox"/> |

O Técnico: _____ Data: __/__/__

Todos os riscos referidos encontram-se devidamente enquadrados nas prescrições de segurança existentes, as quais deverão ser integralmente cumpridas.
Como PT de constituição diversa das soluções actualmente normalizadas, recomenda-se especial cuidado com os riscos acrescidos acima assinalados.

Quadro 16 – IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS EM PT NÃO NORMALIZADOS

| Tipo de PT | Tipo construtivo | Inserção do PT | Constrangimentos Identificados | Riscos Associados | | | | | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------------|---|---|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| | | | | Segurança do Operador | | | | Técnicos | | | | | |
| | | | | Contactos Directos | Contactos Indirectos | Arco Eléctrico | Queda em Altura | Queda ao mesmo Nível | Intoxicação/explosão por gases | Demora na execução da manobra | Impossibilidade da execução da manobra | Interrupção de energia para execução da manobra | |
| PT Aéreo | PT Aéreo com projecto específico (diferente de A/AS-A/R100/R250) | | (1) - Com protecção de fusíveis na MT (2) - PT instalado em torre metálica (3) - PT instalado em pórtico de betão/metálico (4) - PT equipado com OGBT não normalizado | X | | X | X | | | X | | X | |
| | | | | X | | X | | | | | | | |
| | | | | X | X | X | | | | X | | | |
| | | | | X | X | X | X | | | X | | | |
| PT Cabine | CABINE ALTA (pré-fabricada) | | (1) - PT instalado em zonas alagadas/humidadeis (2) - Espaço de operação reduzido (OGBT e/ou Seccionador) (3) - PT equipado com OGBT não normalizado (1) - Espaço de operação reduzido (2,50 x 2,50 m) (2) - Chegadas MT com apoio em consolas em cima da cabine (3) - Existências de PS no topo destas CA (4) - PT sem interruptor-seccionador-fusíveis (5) - Falta de isolamento na construção civil destas CA (6) - PT equipado com OGBT não normalizado | X | X | X | X | | | X | | X | |
| | | | | X | X | X | | | | | | | |
| | | | | X | X | X | | | | | | | |
| | | | | X | X | X | | | | | | | |
| | | | | X | X | X | | | | | | | |
| | | | | X | X | X | | | | | | | |
| | CABINE BAIXA | CABINE ALVENARIA (edifício próprio) | | (1) - PT sem interruptor-seccionador-fusíveis (2) - Adequabilidade dos espaços para se poder substituir os equipamentos (celas) (3) - PT equipado com OGBT não normalizado (4) - Acessos | X | X | X | X | | | X | | X |
| | | | | | X | X | X | | | | | | |
| | | | | | X | X | X | | | | | | |
| | | | | | X | X | X | | | | | | |
| Monobloco Metálico | PT Subterráneo | | (1) - Distâncias muito reduzidas entre os elementos em tensão e a cabine metálica (2) - Deficiente ventilação (criação de humidade e condensação) (3) - PT equipado com OGBT não normalizado (1) - Dificuldade de acesso a pestosas e materiais (2) - Espaço de operação reduzido (3) - Problemas de ventilação (acumulação de gases no seu interior) (4) - Risco de inundação (5) - PT equipado com OGBT não normalizado | X | X | X | X | | | X | | X | |
| | | | | X | X | X | | | | | | | |
| | | | | X | X | X | | | | | | | |
| | | | | X | X | X | | | | | | | |