# Revisão do Projecto de Execução dos Arranjos Exteriores e Arruamentos no Flecheiro – 3ª Fase

# INFRAESTRUTURAS ILUMINAÇÃO

## Projecto Execução

## ÍNDICE

**1 - OBRIGAÇÕES GERAIS ..... 3**

**2 - CONDIÇÕES TÉCNICAS ..... 9**

2.1 - DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES ..... 10
2.2 - REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ..... 10
*2.2.1 - LUMINOTÉCNIA ..... 10*
*2.2.2 - ESTRUTURA DA DISTRIBUIÇÃO E COMANDO ..... 10*
*2.2.3 – GENERALIDADES E DIMENSIONAMENTO ..... 10*
*2.2.4 - CANALIZAÇÕES ..... 11*
*2.2.5 - PROTECÇÃO DAS PESSOAS E TERRAS ..... 12*
2.3 - REDE DE CAIXAS E TUBAGEM ..... 12
2.4 – PONTOS DE ENTREGA ..... 12

**3 - CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS ..... 13**

3.1 - MEIOS DE VALA, ATERRO, MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS DE ESCAVAÇÃO E COLOCAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS ELÉCTRICAS SUBTERRÂNEAS ..... 13
*3.1.1 - MEIOS DE ESCAVAÇÃO E DEFINIÇÃO DE PERFIS DE ESCAVAÇÃO ..... 13*
*3.1.2 – DEFINIÇÃO DE PERFIS TIPO ..... 13*
*3.1.3 - OPERAÇÕES ELEMENTARES INTEGRANTES DA ABERTURA DE VALA ..... 14*
*3.1.4 - CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO DOS CABOS EM VALA, MEIOS HUMANOS E EQUIPAMENTO ..... 14*
*3.1.5 - COLOCAÇÃO DE CABO EM VALA EM CONDIÇÕES ESPECIAIS ..... 17*
*3.1.6 - ARRUMOS E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS DE ESCAVAÇÃO ..... 18*
*3.1.7 – ATERRO DE VALA ..... 18*
*3.1.8 - CAIXAS DE VISITA PARA REDE SUBTERRÂNEA BT ..... 19*
*3.1.9 – EXECUÇÃO DE TRAVESSIAS ..... 22*
*3.1.10 – EXECUÇÃO DE CHEGADAS SUBTERRÂNEAS ..... 24*
3.2 - REDE DE BAIXA TENSÃO ..... 25
*3.2.1 - CANALIZAÇÕES ..... 25*
*3.2.2 - CABOS ELÉCTRICOS ..... 26*
3.3 - REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ..... 27
*3.3.1 - CANALIZAÇÕES ..... 27*
*3.3.2 - CABOS ELÉCTRICOS ..... 27*
*3.3.3 - APARELHOS DE ILUMINAÇÃO ..... 27*
*3.3.4 - COLUNAS DE ILUMINAÇÃO ..... 30*
3.4 – PONTOS DE ENTREGA ENERGIA AUDITÓRIO E PARQUE INFANTIL ..... 31
*3.4.1 - INVÓLUCRO ..... 32*
*3.4.2 - BASTIDOR ..... 33*
*3.4.3 - MACIÇO DE FUNDAÇÃO ..... 33*
*3.4.4 - PERNOS, PARAFUSOS, PORCAS E ANILHAS ..... 34*
*3.4.5 - EQUIPAMENTO INTERIOR ..... 34*
*3.4.6 - CIRCUITO DE TERRA ..... 34*
*3.4.7 - ENSAIOS ..... 35*
*3.4.8 - EMBALAGEM PARA DESLOCAÇÃO E TRANSPORTE DOS ARMÁRIOS ..... 35*
*3.4.9 - MARCAÇÕES ..... 35*

# 1 - OBRIGAÇÕES GERAIS

## 1.1 - INTRODUÇÃO

O presente projecto refere-se **à rede de infraestruturas de iluminação do Projeto Execução** da Revisão do Projecto de Arranjos Exteriores e Arruamentos no Flexeiro e Mercado - 3.ª Fase, localizado em Tomar.

## 1.2 - DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES

Para além do cumprimento das "CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS" estabelecidas neste caderno, o empreiteiro executará as suas instalações de acordo com as disposições regulamentares em vigor à data de execução.
Adjudicatário obriga-se a executar toda a empreitada de acordo com o seguinte:

Proposta do adjudicatário, incluindo os documentos que dela façam parte.
Caderno de Encargos e peças desenhadas.
Informação dada pelo Dono da Obra ou seu representante, esclarecendo questões do projecto ou alterando este.
Desenhos de preparação.
Planeamento de execução dos trabalhos.

## 1.3 - APRESENTACÃO DE PRECOS

Com a proposta devem ser apresentados todos os preços unitários, compostos para os materiais e equipamentos. Estes preços incluirão todos os encargos relativos a custos, transporte, montagem, administração e lucro.

## 1.4 - ELEMENTOS TÉCNICOS

O Adjudicatário obriga-se a fornecer a seguinte documentação:

**Fase de consulta/Concurso:**

- Memória descritiva adequada e precisa dos sistemas e equipamentos propostos e dos conceitos adoptados;

- Um conjunto completo de peças desenhadas, incluindo plantas, esquemas, pormenores, etc., especificações e catálogos ou folhetos descrevendo os diversos componentes que integram os sistemas ou os equipamentos propostos.

- Planeamento de intervenções, de modo a garantir os trabalhos de manutenção preventiva e de condução, durante o período de garantia.

**Fase de Adjudicação:**

No mínimo o seguinte conjunto de documentos escritos, por cada componente dos sistemas:

. Descrição detalhada e princípio de funcionamento;
. Instruções de montagem;
. Esquemas de ligação;
. Instruções de arranque/inicio de exploração;
. Instruções de operação;
. Instruções de manutenção, calendário e lista de identificação de avarias.

- No mínimo o seguinte conjunto de peças desenhadas:

. Diagramas de princípio;

. Diagrama de cablagem e de interligação;

. Plantas com a disposição geral dos equipamentos;

. Pormenores de instalação dos equipamentos;

. Diagrama funcional (arranque/paragem) de todos os sistemas e dos respectivos interfaces.

## 1.5 - GARANTIAS

O prazo de garantia das instalações será, no seu conjunto, de cinco anos desde que, durante este período, o funcionamento da instalação não tenha merecido quaisquer reparos. Qualquer componente que venha a ser substituído ao abrigo desta garantia terá automaticamente igual período de garantia a partir da data da sua substituição.
O empreiteiro terá de fornecer garantia de fornecimento das peças de reserva por um período de garantia nunca inferior a 5 anos.

## 1.6 - ELEMENTOS A FORNECER PELO EMPREITEIRO APÓS ADJUDICAÇÃO

Após a recepção da encomenda e antes de iniciar os trabalhos o empreiteiro terá de fornecer:
Desenhos de preparação com implementação dos equipamentos e traçados definitivos.
Desenho com a marcação de todas as furações, aberturas, caleiras, maciços, etc., para execução da presente empreitada.
Planeamento pormenorizado dos trabalhos a realizar
Planeamento financeiro da obra.
Adjudicatário deverá apresentar à aprovação da Direcção e Fiscalização da Obra amostras de todos os materiais propostos.
Todos os elementos acima referidos só podem ser utilizados em obra após aprovação pela Direcção e Fiscalização da Obra.

## 1.7 - ELEMENTOS A FORNECER PELO EMPREITEIRO ANTES DA RECEPÇÃO PROVISÓRIA

Após a realização dos ensaios e testes de funcionamento e da sua aprovação pelo Dono da Obra, deverá o Adjudicatário fazer a entrega ao Dono da Obra dos seguintes documentos:

Catálogos actualizados dos equipamentos instalados;
Manuais técnicos de serviço;
Manuais técnicos de operação;
Desenhos finais "as built" da obra realizada, de acordo com o indicado:

. 1 exemplar em suporte magnético;
. 1 exemplar em papel reprodutível;

Lista de fornecedores e contactos para aquisição do equipamento, findo o período de garantia.

## 1.8 - RECEPCÃO PROVISÓRIA

A recepção provisória será feita a pedido do empreiteiro e desde que a Direcção e Fiscalização da Obra dê o seu parecer favorável.

## 1.9 - SEGURANCA DA OBRA

Todos os elementos envolvidos na empreitada terão obrigatoriamente de trabalhar com protecção adequada e segundo as normas que lhe sejam aplicadas.
Será da responsabilidade do empreiteiro, promover o seguro de acidentes, declinando o Dono de Obra toda a responsabilidade de pagamento de quaisquer indemnizações por perdas ou danos.

## 1.10 - LIMPEZA DA OBRA

A limpeza do estaleiro e da obra é da exclusiva responsabilidade do empreiteiro, sendo da sua responsabilidade a remoção de lixos, entulhos e detritos relacionados com a sua empreitada.

## 1.11 - TRABALHOS ADICIONAIS

A realização de todos os trabalhos e fornecimentos não previstos neste Caderno de Encargos, terão obrigatoriamente que ser submetidas à aprovação do Dono de Obra ou seu representante.

## 1.12 - DIRECCÃO TÉCNICA E PESSOAL AFECTO AO EMPREITEIRO

O empreiteiro nomeará um técnico competente e responsável, que será seu representante e interlocutor entre o adjudicatário e o Dono de Obra ou seu representante.
O Dono de Obra ou seu representante reserva-se o direito de recusar todos os elementos do pessoal que revelem, incompetência, indisciplina ou não cumprimento das normas de segurança.

## 1.13 - TRABALHOS DE CONSTRUCÃO CIVIL

A Empreitada de Instalações Especiais incluem todos os trabalhos de apoio de Construção Civil, tais como abertura e tapamento de roços, furações, valas, etc. Será também da responsabilidade do empreiteiro a verificação e/ou cálculo de todas as estruturas necessárias para implantar os equipamentos.

## 1.14 - DIRECCÃO E FISCALIZACÃO DA OBRA

A Direcção e Fiscalização da Obra será desempenhada por um delegado do Dono da Obra a designar por este.
Independentemente das obrigações do Adjudicatário quanto ao autocontrolo de qualidade dos trabalhos, a Direcção e Fiscalização da Obra poderá inspeccionar, em todo e qualquer tempo ou lugar, permanente ou ocasionalmente, tudo quanto faz parte da empreitada, incluindo o modo de execução dos trabalhos e montagem, os materiais e os equipamentos, inclusive na fase de fabrico, e bem assim o de rejeitar, no todo ou em parte, aquilo que não esteja de acordo com as condições contratuais e com a boa prática corrente, podendo mesmo mandar conduzir para fora do local da obra, ou inutilizar, a encargo do Adjudicatário, os materiais que lhe não ofereçam garantia.

## 2 - CONDIÇÕES TÉCNICAS

O presente projecto refere-se **à rede de infraestruturas de iluminação do Projeto Execução** da Revisão do Projecto de Arranjos Exteriores e Arruamentos no Flexeiro e Mercado - 3.ª Fase, localizado em Tomar, conforme indicado na planta de localização anexa, sendo composto pela Memória Descritiva e Justificativa e Peças Desenhadas.

As instalações projectadas incluem nomeadamente:

- Iluminação Pública.

Na elaboração do projecto consideram-se, nas partes relevantes:

- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão (R.S.R.D.E.E.B.T.);

- Recomendações Distribuidor local;

- Normas Portuguesas;

- Normas C.E.I..

## 2.1 - DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES

A instalação a propor refere-se ao espaço polivalente.

A alimentação será feita a partir da rede de baixa tensão existente do distribuidor local de energia.

## 2.2 - REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

### 2.2.1 - LUMINOTÉCNIA

A iluminação das vias de circulação será efectuada com aparelhos de iluminação normalizados, pelos serviços técnicos da CMT (Câmara Municipal de Tomar) sendo equipados com lâmpada de led em poste metálico e com altura útil de 4 metros, espaçadas aproximadamente de 20 metros.

### 2.2.2 - ESTRUTURA DA DISTRIBUIÇÃO E COMANDO

Os circuitos de iluminação serão alimentados  a partir do QGBT dos PST existentes.

No domínio do comando de iluminação, esta será efectuada via sinal de alta frequência com origem no centro do comando do distribuidor, havendo por conseguinte um sistema receptor no PST.

### 2.2.3 – GENERALIDADES E DIMENSIONAMENTO

As características da RBT são as a seguir especificadas:

- Tensões nominais: 231-400V
- Tensão de isolamento à frequência industrial: 2kV

- Tensão de ensaio ao choque 1,2/50mS:5Kv
- Frequência: 50Hz

A RBT tem origem na existente do distribuiodr local será subterrânea e é constituídas por:

- Cabos de alimentação de IP;

O dimensionamento dos cabos teve em atenção as potências a alimentar, e os coeficientes de simultaneidade regulamentares.

No quadro 1 indica-se a suficiência das protecções consideradas de acordo com as condições regulamentares (Is <= In <= $I_z$ e $I_f$ <= 1,45 $I_z$, em que $I_s$, $I_n$, $I_f$ e $I_z$ são os definidos no artigo 128º do R.S.R.D.E.E.B.T.).

No respeitante ás quedas de tensão as mesmas encontram-se dentro dos limites regulamentares (R.S.R.D.E.E.B.T.).

As peças desenhadas ilustram a configuração e o traçado da Ip.

### 2.2.4 - CANALIZAÇÕES

As canalizações utilizadas na IP serão normalizadas e do seguinte LSVAV 4x16 mm2 e LSVAV 2x16 mm2.

As canalizações serão:

- enterradas a uma profundidade compreendida entre 0,70 e 0,80m em "Vala Técnica", ficarão assentes sobre uma camada de areia do rio ou terra cirandada com cerca de 10 cm de espessura, que os envolverá e recobertos com uma camada de igual espessura, conforme pormenor constante nas Peças Desenhadas.

Depois de assentes os cabos e devidamente compactados, sobre a terra será colocada, a uma distância de cerca de 0,40m do solo uma rede plástica de sinalização, vermelha.

- enfiadas em tubagem de PVC/PEAD de ϕ125mm 6Kg/cm2 a uma profundidade mínima de 1,2m, em "Vala Técnica", ficarão assentes sobre uma camada de areia do rio ou terra cirandada com cerca de 10 cm de espessura, que os envolverá e recobertos com uma camada de igual espessura.

Nas travessias das vias de circulação rodoviária os cabos serão enterrados a uma profundidade mínima de 1,20m e devidamente protegidos por tubos de PVC/PEAD de ϕ125mm 6Kg/cm2, ou envolvidos em massame de cimento ou areia.

### 2.2.5 - PROTECÇÃO DAS PESSOAS E TERRAS

Na rede de iluminação pública aplicam-se os mesmos princípios da Rede de BT. Cada coluna de iluminação será ligada à terra através de um eléctrodo de terra próprio, sendo a ligação entre a coluna e o eléctrodo realizado em cabo VV, com isolamento verde/amarelo de 35mm² de secção.

## 2.3 - REDE DE CAIXAS E TUBAGEM

Será executada uma rede de caixas e tubagem para futuras alimentações eletricas a equipamentos. O traçado está representado nas peças desenhadas.

## 2.4 – PONTOS DE ENTREGA

Serão deixados pontos de entrega para futuro fornecimento de energia ao anfiteatro e parque infantil, constituídos por um armário com portinhola P100 no interior e espaço para contador e futuro quadro eletrico.

# 3 - CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

## 3.1 - MEIOS DE VALA, ATERRO, MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS DE ESCAVAÇÃO E COLOCAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURAS ELÉCTRICAS SUBTERRÂNEAS

### 3.1.1 - MEIOS DE ESCAVAÇÃO E DEFINIÇÃO DE PERFIS DE ESCAVAÇÃO

A abertura de vala para colocação de cabos subterrâneas, far-se-á recorrendo a processo manual ou mecânico, respeitando os traçados de projecto e de acordo com os perfis de escavação definidos para o nível de tensão da rede a ser instalada.

### 3.1.2 – DEFINIÇÃO DE PERFIS TIPO

São definidos dois perfis tipo de escavação de vala:

a) Perfil tipo de vala para rede BT:

• Largura da vala: 0,50 m

• Profundidade da vala: 0,80 m

A observância preferencial dos perfis tipo de escavação anteriormente definidos, 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 - OPERAÇÕES ELEMENTARES INTEGRANTES DA ABERTURA DE VALA

A operação de Abertura de Vala, sempre que invocada para realização duma tarefa, 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.

• levantamento do pavimento existente ou seja, camada superficial de desgaste e 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 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 eventualmente existente dentro das valas, como sejam canos de água, canos de gás, tubos ou caixas de visita de telecomunicações, etc.

### 3.1.4 - CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO DOS CABOS EM VALA, MEIOS HUMANOS E EQUIPAMENTO

O lançamento e colocação de cabo em vala implicam a realização dos seguintes fornecimentos e operações elementares:

• fornecimento e colocação de forma uniforme no fundo da vala, duma camada de areia de 0.10 m de espessura média que funcionará como a cama ou leito de assentamento do cabo na vala.

• fornecimento e colocação de roletes no fundo da vala (sobre a cama de areia) distanciados e posicionados segundo as regras da arte, face ao tipo de cabo a lançar, à sinuosidade do traçado e aos 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 sua rotação para permitir o desenrolamento do cabo;

• fornecimento e colocação de manga de tracção adequada à secção e ao tipo de cabo a lançar, assim como do cabo de tracção requerido;

• fornecimento e manutenção dos meios de comunicação via rádio, eventualmente necessários à coordenação da operação de lançamento;

• 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);

• desentolamento 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 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 a sujeição dos cabos de fase na sua formação, serão abraçadeiras em nylon do tipo fivela com serrilha (em principio os cabos das fases estarão dispostos em trevo);

• fornecimento e colocação de uma segunda camada de areia de 0,10 m de espessura média, por 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 lajetas de protecção mecânica (ou material idêntico com o mesmo índice de protecção) dos cabos que não disponham de armadura, assim como de fita de sinalização do traçado das canalizações subterrâneas.

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 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 sempre de forma a evitar-se 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.

### 3.1.5 - COLOCAÇÃO DE CABO EM VALA EM CONDIÇÕES ESPECIAIS

**a) Colocação de cabo em "circulo" ou em "oito"**

A colocação de cabo na vala em "círculo ou em "oito" para prever 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.

**b) Colocação de cabo 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.

A aplicação da tarefa de "Manuseamento de Canalizações Eléctricas" garantirá a cobertura dos custos decorrentes dos encargos adicionais com a realização das seguintes operações:

• levantamento das lajetas, tijolos ou lousas de protecção mecânica dos cabos existentes;

• retirada das camadas de areia de acondicionamento dos cabos existentes;

• movimentação e suspensão se necessário, dos cabos existentes;

• reposição dos cabos na vala;

• recolocação e reposicionamento dos materiais de protecção mecânica dos cabos se necessário;

### 3.1.6 - ARRUMOS E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS DE ESCAVAÇÃO

A arrumação dos produtos de escavação de forma diferenciada consoante a sua natureza, deve entender-se como a arrumação dos produtos de escavação reutilizáveis no aterro da vala separadamente dos não reutilizáveis que deverão ser removidos para vazadouro. Os produtos de escavação reutilizáveis, constituirão 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 será feita, consoante a natureza dos materiais e os objectivos a alcançar, através das seguintes tarefas:

• baldeação complementar ou transporte manual de produtos de escavação reutilizáveis;

• transporte dos produtos de escavação reutilizáveis para deposito temporário;

• transporte de produtos de escavação reutilizáveis para vazadouro;

• transporte para vazadouro dos materiais não reutilizáveis e excedentários;

### 3.1.7 – ATERRO DE VALA

**a) Condições técnicas de execução do aterro**

O aterro das valas para colocação de cabos 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 restos de betuminoso velho, produtos de escavação em rocha, restos de tubagens, materiais biodegradáveis, etc.

Os materiais sobrantes resultantes da referida escolha de terra limpa para aterro, deverão ser removidos para vazadouro. Em circunstâncias tais como atravessamentos de via pública, poderá ser requerida a execução integral do aterro com areia ou areão.

**b) Operações associadas de abertura e tapamento ou aterro de vala**

As tarefas de "Abertura e tapamento de vala tipo", "Abertura e tapamento de vala até 2 m ou superior a 2 m de profundidade" e "Abertura e tapamento de vala para travessias subterrâneas de via pública", independentemente da unidade de medição de cada uma, estão aparentemente estruturadas com base na coincidência entre os volumes de escavação e de aterro, o que na prática não se verifica uma vez que os volumes de aterro e escavação diferirão no montante correspondente ao volume ocupado pelas infra-estruturas colocadas. O volume de aterro será sempre calculado com base no volume do perfil a aterrar.

### 3.1.8 - CAIXAS DE VISITA PARA REDE SUBTERRÂNEA BT

Conforme a localização e finalidade previstas para as caixas ou câmaras de visita para rede subterrânea, (inspecção, enfiamento de passagem ou de ângulo, etc.), 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.

### 3.1.8.1 – CAIXAS DE VISITA EM ALVENARIA

Caixas de visita constituídas por:

• laje ou base de assentamento em betão B20, 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 dimensões lineares delimitando uma área exterior de 2,2 m². As paredes desta câmara não necessitarão de reboco de acabamento.

• um tronco cone pré-fabricado de 1,25 m de diâmetro 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 ás 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 de 1,5 m e a selagem no encontro da câmara inferior com o tronco-cône de cobertura, será realizados 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 tampa de acesso serão em ferro fundido reforçado com resistência mecânica adequada para suportar o trânsito e estacionamento de viaturas. 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.

### 3.1.8.2 – CAIXAS DE VISITA PRÉ-FABRICADA

Caixas de visita constituídas por:

• laje ou base de assentamento em betão B20, 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 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.

• um tronco cone pré-fabricado de 1,25 m de diâmetro e 0,10 m de espessura de parede, que assentando sobre os anéis da câmara inferior, garantirá o fecho do conjunto garantindo o posterior acesso ás 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 1,5 m.

A laje de assentamento, será perfurada para permitir o fácil escoamento da água infiltrada. O aro e tampa de acesso serão em ferro fundido reforçado com resistência mecânica adequada para suportar o trânsito e estacionamento de viaturas. 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 permitam o acesso das tubagens.

### 3.1.9 – EXECUÇÃO DE TRAVESSIAS

**a) Travessias de via pública**

As travessias de via pública, serão construídas de duas formas distintas, consoante as características dos tubos a utilizar e o material envolvente dos mesmos. Genericamente as travessias de via publica para canalizações eléctricas subterrâneas, serão construídas com tubos PVC/PEAD assentes no fundo duma 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.

Os tubos, na quantidade definida no projecto, serão dispostos numa única ou várias camadas, consoante a disponibilidade do terreno e a pratica local de execução, evitando-se sempre 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 desperdício de plástico ou papel e argamassa fraca.

Deverá em regra e sempre que tecnicamente possível, realizar a travessia em duas metades desfasadas no tempo, procurando garantir o escoamento de transito 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 aterro das valas complementando o volume ocupado pelas tubagens, será realizado com terra limpa resultantes dos produtos de escavação, realizado por camadas de

0,20 m de espessura sujeitas a regra e forte compactação mecânica, ou alternativamente com areão, conforme as disposições Camarárias em vigor.

**b) 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 PVC PN 6Kg/cm², diâmetro de 0,125 m, utilizando-se acessórios de junção entre varas ou troços, sempre que necessário. 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 camada de areia de 5 cm de espessura, sendo os tubos na sua totalidade envolvidos em areia até 5 cm acima dos tubos da camada superior.

**c) Travessias de construção especial**

As travessias deste tipo, são construídas com tubos PVC/PEAD PN 2,5 Kg/cm², diâmetro de 0,125 m, dispostos em camadas na vala de forma análoga à já descrita para as travessias do tipo normal. A camada de tubos mais profunda, assentará sobre uma cama de 0,05 m de espessura de betão fraco preparada com base nas proporções volumétricas ou traço 1:3:5 de cimento, gravilha e areia respectivamente, sendo posteriormente os tubos na sua totalidade, envolvidos em betão com características semelhantes ás já referidas para a execução da camada de assentamento, devendo observar-se uma espessura mínima de betão de 0,10 m acima da tubagem da camada superior da travessia.

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

O aterro complementar das vala, tal como referido para a travessia normal, será executado com terra limpa, por camadas de 0,20 m de espessura, regada e mecanicamente compactadas ou com areão, conforme as disposições Camarárias.

**d) Travessias de entradas ou acessos especiais**

Por travessia de entrada ou acesso especial, deve entender-se uma travessia feita em frente dum acesso a garagem, a zona de parqueamento ou outras que pela sua importância, não deverão ser mantidas inacessíveis durante o tempo necessário para se desenvolver o normal trabalho de abertura de vala e lançamento de cabos.
Perante a situação, deverá ser acordado com a entidade proprietária ou exploradora das instalações em causa, a hora mais conveniente para interromper a circulação no acesso, proceder rapidamente ás 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 por 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 PVC/PEAD PN 6Kg/cm², de 0,125 m de diâmetro.

## 3.1.10 – EXECUÇÃO DE CHEGADAS SUBTERRÂNEAS

A execução de chegadas subterrânea ou ramais será paga através de tarefa especifica com código seleccionado consoante o comprimento total e secção da canalização envolvida na construção do ramal. O orçamento correspondente considera integrados todos os encargos com abertura de vala com dimensões de 0,50 m por 0,80 m (largura x profundidade) em qualquer tipo de solo, aterro e repavimentação de qualquer tipo, execução das travessias necessárias considerando-se para o efeito a abertura com as dimensões de 0,50 m de largura por 1,20 m de profundidade, fornecimento e colocação de um tubo PVC/PEAD PN 6Kg/cm² diâmetro 0,125 m,

execução de subida a parede ou apoio de rede até à caixa de transição se for caso disso e realização das ligações, na portinhola e armário ou derivação de rede.

## 3.2 - REDE DE BAIXA TENSÃO

### 3.2.1 - CANALIZAÇÕES

As canalizações serão enterradas a uma profundidade mínima de 0,70m, ficarão assentes sobre uma camada de areia do rio ou terra cirandada, com cerca de 10cm de espessura, que os envolverá e recobertos com uma camada de igual espessura.

As valas terão dimensões adequadas ao número de cabos e à profundidade requerida para a sua instalação. Depois de assentes os cabos e devidamente compactados, sobre a terra deverá ser colocada, a uma distância de cerca de 0.25m acima das canalizações, uma fita de material plástico, de tipo idêntico ao de fabrico Lusofane, para sinalização de proximidade.

Nas travessias de vias de circulação rodoviária as canalizações serão enterradas a uma profundidade mínima de 1,0m e devidamente protegidas contra esforços mecânicos através de tubos de PVC/PEAD rígido de diâmetro 120mm, envolvidos em massame (betonilha) de cimento.

Pontualmente serão construídas caixas de visita para um fácil enfiamento dos tubos.

O traçado das canalizações deverá seguir o mais aproximadamente possível a rede projectada, sendo de exigir a maior atenção e cuidado na colocação dos cabos, em traçados rectilíneos.

### 3.2.2 - CABOS ELÉCTRICOS

Os cabos a utilizar serão de duplo isolamento, do tipo LSVAV com secções normalizadas de 16mm².

Não é permitida qualquer diminuição dos valores indicados, quer o número, quer a secção dos condutores, componentes dos cabos, que fazem parte do projecto.

As cores dos condutores a instalar serão as que a regulamentação oficial exigir á data da montagem. Após o início dos trabalhos não será permitida mudança de critérios relativamente às cores dos condutores, devendo cada circuito ter, sempre, a cor correspondente à fase a que estiver ligado.

Pode a Fiscalização, em caso de dúvida sobre a qualidade dos cabos mandar proceder ao seu ensaio, sendo as despesas a cargo do Adjudicatário.

Os ensaios a considerar são:

- Ensaio de tensão;

- Ensaios dimensionais;

- Determinação da resistência de isolamento e do condutor.

O Adjudicatário compromete-se ainda a substituir todo e qualquer troço de cabo, caso se verifique a existência de defeito imputável a deficiência de fabrico ou montagem após a entrada em serviço industrial da instalação.

A metodologia de ensaio a seguir é similar ao descrito nos cabos MT.

## 3.3 - REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

### 3.3.1 - CANALIZAÇÕES

As canalizações obedecerão ao especificado em 3.2.1.

### 3.3.2 - CABOS ELÉCTRICOS

Os cabos a utilizar serão de duplo isolamento, do tipo LSVAV, com a secção normalizada de 16mm² e serão protegidos mecanicamente ao longo do seu percurso por tubo PVC/PEAD rígido de diâmetro 63mm nas travessias.

No restante obedecerão ao especificado em 3.4.2.

### 3.3.3 - APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

Os aparelhos de iluminação serão fornecidos completamente equipados com todos os acessórios, incluindo as lâmpadas para tensão do serviço, incluíndo o fornecimento e a coloção de todos os dispositivos necessários à sua fixação.
A electrificação dos aparelhos deverá ser feita em feixes cintados, rematados por caixas de junção de entrada, com polaridades bem definidas.

O cabo de alimentação da armadura terá origem no poste na sua parte inferior e sairá na sua parte superior através de furos de diâmetro de f25 protegidos por bucins e sedes de borracha.

**Tipo 1** – Luminaria para exterior caracteriza-se por ser uma luminária com uma elevada resistência a impactos e a atos de vandalismo,garantindo um nível de estanqueidade e um nível de resistência ao choque.Constituída por difusor em policarbonato protegido contrao envelhecimento por ação dos raios UV, esta

luminária foi concebida de forma a manter o desempenho ao longo da sua vida útil. Acompanhada por módulo de gestão.

Caracteristicas:
Potência(1) 7 - 69 W (consoante configuração)
Fluxo Luminoso(1) 814 - 7 431 lm
Eficiência Lumínica Até 123 lm/W
Material do corpo Policarbonato (base e topo)
Difusor Policarbonato Translucido
Cor do produto Base e topo: RAL 7016*
CCT 3 000 K
Índice de Reprodução da Cor (IRC) _ 70
Índice de Proteção (IEC – EN 60598) IP66
Índice de Proteção Mecânica (IEC – EN 62262) IK08
Proteção contra sobretensão (EN 61000-4-5) 4 kV / 10 kV
Classe de isolamento elétrico Classe II
Diâmetro de Fixação ø 60 mm*
Manutenção de fluxo às 100 000h > 95%(2)
Fixação Vertical
Tensão nominal 230 V / 50 - 60 Hz*
**Modelo de referência: Octans 40 da Arquiled**

**Módulo de gestão -** módulo de gestão integrado em protocolo de comunicações LoRa, permitindo ligar sistemas de telegestão aredes de Iluminação Pública (IP), contribuindo para a redução significativa de consumo de energia e de custos de manutenção e para a fiabilidade das instalações de iluminação.

Após instalação, as luminárias ligam-se automaticamente ao sistema sem necessidade de qualquer intervenção por parte do utilizador.
A API possibilita aceder a um conjunto de funcionalidades (mas não limitadas a):
• Permite a oganização e gestão dos Pontos de Iluminação por grupos lógicos;

• Lista e edição das propriedades dos dispositivos associados ao sistema;
• Pesquisa de dispositivos pelas características de cadastro preenchidas;
• Visualização das informações dos dispositivos:
• Estado (on / o_);
• Georeferenciação da luminária;
• Energia consumida;
• Energia acumulada desde o fabrico;
• Consumo instantâneo (A);
• Fator de potência (Cos _);
• Tensão de alimentação (V);
• Nível de dimming atual (%);
• Sinal de rede de dados móvel;
• Temperatura;
• Tempo de acendimento;
• Tempo acumulado desde fabrico;
• Controlo manual de fluxo temporizado de um Ponto de Iluminação ou circuito;
• Programação da regulação de fluxo em ciclos horários ativos opcionalmente por calendário e/ou dia da semana.

Características técnicas do sistema de controlo das luminárias por LoRa:
• Comunicação sem fios de longa distância certificada em protocolo LoRaWAN™.
• Frequência de comunicação na banda de 868Mhz (sem necessidade de licenciamento).
• Certificado na especificação 1.0.1 em Classe A LoRaWAN™.
• Autenticação OTAA por aplicação LoRaWAN™ (EUI e KEY pré-definidos).
• Modo Sub-GHz com potência máxima de 14dBm.
• Operação do rádio em modo de emissão e receção.
• Sensibilidade de receção -148mVpp, -148dB.
• Segurança por encriptação em modo AES-128.
• Modem de rádio em conformidade com a norma europeia R&TTE.

• Conformidade ROHS

**Modelo de referência: Eccos City da Arquiled**

### 3.3.4 - COLUNAS DE ILUMINAÇÃO

No presente projecto está incluido a montagem das colunas de iluminação.

Faz ainda parte as ligações e electrificação, bem como a respectiva ligação à terra, incluindo portanto o fornecimento de eléctrodo de terra respectivo.

Está igualmente incluindo o fornecimento do maciço das colunas, onde serão fixas as coleiras metálicas.

As colunas de iluminação serão dotadas de placas de baquelite com curto circuito fusíveis de 4A e bornes de ligação e serão electrificadas por meio do cabo tipo FVV 2x2,5+T 2,5mm².

Portinhola ampla permitindo a montagem dos acessórios eléctricos.

O maciço será de betão ou outro material apropriado, devendo resistir, em qualquer caso, aos esforços ou solicitações a que está submetido, devendo sobressair do solo 15cm, no mínimo.

As colunas a utilizar serão normalizadas, do tipo tronco cónico metálico de penetração, com 4 metros de altura útil troço único, em aço S 235-EN10025-2, de 3mm de espessura galvanizado a quente por imersão conforme norma ISO1461 , dimensionado de acordo com a EN-40 (50kg |A-III<0,5m2 | B-III<0,41m2), diâmetro no topo 60mm, diâmetro na base 153mm, conicidade 15/1000mm, dimensão mínima úteis da portinhola com tampa L=80mm (largura), P= 80 mm (profundidade), H = 430mm (altura) e Z=500mm (distância ao solo), soldadura longitudinal, fixação do

fuste ao solo por flange (260*200mm) e chumbadouros (M18*400mm) a maciço de betão.

Acabamento geral pintada á cor cinza Ral 7024 ou outra a definir pela arquitetura com acabamento areado cuja designação é atribuída à letra (T) de texturado RAL 7024T;

Com de esquema de pintura com espessura média de filme seco total de 170microns, testado de acordo com norma ISO 12944-6 para classe de corrosividade até (C5-M) e durabilidade elevada.

Deverá ser apresentado relatório de ensaio, realizado em laboratório acreditado, atestando a conformidade com os requisitos especificados. Coluna com marcação CE.

Caixas de portinholas equipadas com protecção.

## 3.4 – PONTOS DE ENTREGA ENERGIA AUDITÓRIO E PARQUE INFANTIL

Os armários deverão possuir invólucro em poliester reforçado, próprios para instalação exterior.

Os armários são constituídos por 2 partes distintas:

a) - Invólucro, destinado a assegurar a protecção do equipamento instalado no seu interior, bem como a protecção de pessoas e bens, e que se fixa ao bastidor, sendo embora facilmente separável deste;

b) - Bastidor, que se fixa ao maciço de fundação;

Existirá ainda um maciço de fundação para garantir a estabilidade do armário e permitir a passagem dos cabos.

### 3.4.1 - INVÓLUCRO

O invólucro deve ter a forma e as dimensões indicadas no próprio tipo da DGE e ser construído de poliester reforçado com fibra de vidro.

**O INVÓLUCRO DEVE:**

a) - Ser concebido e realizado por forma a não sofrer deformações provocadas pelo seu transporte ou pelas condições meteorológicas ou mecânicas a que pode estar sujeito nas condições normais de utilização;

b) - Resistir, tanto para os elementos metálicos como para os não metálicos, à corrosão;

c) - Ser amovível, por forma a permitir a sua eventual substituição, o acesso ao bastidor e a desmontagem deste último;

d) - Ser solidamente fixado ao bastidor, devendo permitir a sua amovibilidade sem interferir com a fixação do bastidor ao maciço ou com a ligação dos cabos ao equipamento eléctrico;

e) - Ser provido de tecto com leve inclinação, de modo a permitir o escoamento da água, e apresentar arestas arredondadas e porta frontal com uma ou duas folhas. A porta, quando sujeita a um esforço anormal, não deve, em virtude da deformação sofrida, permitir a introdução de um fio de aço rectilíneo e rígido com 1mm de diâmetro;

f) - Ser dotado de um sistema que permita fechar a porta em baixo e em cima. Quando o armário se destinar a uma rede de distribuição pública, o tipo de fecho deve satisfazer às disposições do distribuidor local;

g) - Permitir ventilação adequado do equipamento eléctrico, a fim de evitar possíveis condensações, embora respeitando o índice de protecção mínimo IP 459;

O invólucro isolante deve ser de poliester reforçado com fibra de vidro ou de outro material isolante com características adequadas, devendo nomeadamente:

a) - Ser não propagador da chama;

b) - Ser inatingível por aumentos de temperatura provenientes dos equipamentos eléctricos que contém, que possam alterar as características do material de que é feito;

c) - Ser suficientemente estável após exposição prolongada às condições meteorológicas normais.

### 3.4.2 - BASTIDOR

O bastidor deve ser de aço ou de liga de alumínio, de perfil U ou de cantoneira L, por forma a obter-se uma estrutura com resistência mecânica adequada. Esta estrutura deve, nomeadamente, resistir às deformações ocasionadas pelo transporte do armário, às manobras normais de exploração da rede e aos esforços a que possa estar sujeita em serviço normal.

### 3.4.3 - MACIÇO DE FUNDAÇÃO

O invólucro é solidamente fixado ao bastidor e este ao maciço, por meio de quatro pernos ou parafusos roscados M 12 a introduzir em quatro furos de 16 mm de diâmetro praticados na sua base, de acordo com o indicado e nas Peças Desenhadas.

A fixação do bastidor deve satisfazer às dimensões indicadas nas Peças Desenhadas.

O maciço tem as dimensões indicadas nas Peças Desenhadas, podendo ser construído de betão, de alvenaria ou de outro material apropriado, devendo resistir, em qualquer caso, aos esforços ou solicitações a que está submetido; deve sobressair do solo 15 cm, no mínimo.

### 3.4.4 - PERNOS, PARAFUSOS, PORCAS E ANILHAS

Os pernos, os parafusos, as porcas e as anilhas de natureza ferrosa, existentes no armário, devem ser preferencialmente de aço inox ou ser protegidos contra a corrosão por galvanização por imersão a quente, com a espessura mínima de 80mm, satisfazendo a Norma Portuguesa NP-1327.

### 3.4.5 - EQUIPAMENTO INTERIOR

No interior deverá ser colocada uma portinhola P100 para futura ligação dos ramais de energia. A portinhola deverá possuir um tubo a interligar com o exterior a 0,8mt de profundidade.

### 3.4.6 - CIRCUITO DE TERRA

Os armários devem ser ligados a um eléctrodo de terra, com dimensões e modo de colocação regulamentares, localizado nas suas imediações.

O condutor de terra deve ser de cobre, de secção não inferior a 25mm², isolado do tipo VV (0,6/1kv) identificado pelas cores verde/amarela.

A ligação à barra de terra de protecção da estrutura do bastidor, do invólucro e das portas do armário, se forem de natureza metálica, bem como a ligação entre as barras de neutro e de terra de protecção (quando existir uma terra única) e respectivas ligações das armaduras dos cabos a esta, deve ser feita em condutor nu de cobre, de secção não

inferior a 16mm².

### 3.4.7 - ENSAIOS

Enquanto não existirem Normas Portuguesas referentes a todos os ensaios a que se deve ser submetido este equipamento, transcrevem-se em anexo os ensaios adequados.

Os armários com invólucro isolante devem satisfazer a globalidade dos ensaios indicados em anexo.

### 3.4.8 - EMBALAGEM PARA DESLOCAÇÃO E TRANSPORTE DOS ARMÁRIOS

Os armários devem ser fornecidos convenientemente embalados, por forma a evitar que, durante as operações normais de transporte, manuseamento e armazenagem, a parte exterior do invólucro sofra danos susceptíveis de comprometer a sua protecção anticorrosiva, com particular realce para a parte inferior do armário.

O referido sistema de embalagem pode ser construído de cartão canelado ou de outro material equivalente, reforçado nos cantos inferiores com peças plásticas de forma apropriada ou dotado de uma base de madeira colocada na parte interior do armário e a ele fixada por meio dos furos nele existentes.

### 3.4.9 - MARCAÇÕES

Os armários devem ter uma chapa de características colocada em local visível do seu interior, com marcação indelével e bem legível, de que conste a identificação do fabricante e o índice de protecção assegurado.

No caso de os armários se destinarem a redes de distribuição pública, devem ter ainda, no exterior, em local visível uma chapa com a identificação do distribuidor local.

**NOTA IMPORTANTE**: O Distribuidor de Energia Eléctrica em Baixa Tensão E-REDES deverá dar o seu aval ao ambito de fornecimento materia e técnico das infraestruturas, pelo que, o promotor antes de iniciar quaisquer trabalhos e/ou aquisição de material deverá consultar esta empresa.
O mesmo príncipio se aplica para o fornecimento de Colunas de Iluminação e Luminárias, devendo ser contactado os serviços técnicos da C.M.T (Câmara Municipal de Tomar)

Lisboa, 13 de Julho de 2022

O Técnico Responsável

João António Rocha Rabasqueira (DGE 31360)