

# EXPANSÃO PARQUE S. ROQUE

## Projeto de Infraestruturas Elétricas

### CADERNO DE ENCARGOS II – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS Projeto de Execução



Câmara Municipal do Porto  
Departamento Municipal de Espaços Verdes e Gestão de Infraestruturas  
Divisão Municipal de Conservação, Infraestruturas e Gestão de Frota  
janeiro 2021

## **ÍNDICE**

### **1 – VALAS**

1.1 - PIQUETAGEM

1.2 - ABERTURA DE VALAS

1.3 - ATERRO DAS VALAS

1.4 - REMOÇÃO DOS PRODUTOS ESCAVADOS, SOBRANTES OU REJEITADOS

### **2 – CAIXAS**

2.1 - CAIXAS DE PASSAGEM

### **3 – REDE DE TUBAGEM**

3.1 - TUBOS

### **4 – REDE DE CABOS**

4.1 - CABOS A UTILIZAR

4.2 - INSTALAÇÃO DE CABOS

4.3 - COLOCAÇÃO DE CABOS

4.4 - ISOLAMENTO DOS CABOS

4.5 - LIGAÇÃO DOS CABOS

4.6 - CRUZAMENTOS E VIZINHANÇAS NAS REDES SUBTERRÂNEAS

### **5 - ILUMINÇÃO**

5.1 - APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

5.2 - COLUNAS

5.3 - ELETRIFICAÇÃO DE COLUNAS

5.4 - LIGAÇÃO À TERRA

### **6 – ARMÁRIO / QUADRO ELÉTRICO**

6.1 – ARMÁRIO

6.2 – QUADROS ELÉTRICOS

6.2.1 – QUADRO ELÉTRICO GERAL

6.2.2 – QUADRO ELÉTRICO EXPANSÃO

6.3 - TOMADAS

## **7 – QUALIDADE DOS MATERIAIS**

## **8 - TIPOS DE TERRENO**

8.1 - TERRENO NORMAL OU SAIBROSO

8.2 - TERRENO DURO

8.3 - TERRENO ROCHOSO

## **9 - CONDIÇÕES GERAIS**

## 1 – VALAS

### 1.1 - PIQUETAGEM

Antes de começarem os trabalhos, proceder-se-á à piquetagem das valas, assinalando por meio de estacas, pinturas no pavimento ou outra forma adequada, os pontos singulares.

### 1.2 – ABERTURA DE VALAS

As valas serão abertas com largura de 0,60 m, utilizando o empreiteiro meios naturais ou mecânicos, ficando bem esclarecido que, em quaisquer situações, apenas será tomado em conta para o pagamento aquela medida, muito embora possa proceder à abertura da vala com mais largura. O empreiteiro executará, à sua custa, os escoramentos necessários para evitar desmoronamentos do terreno.

As valas serão abertas à profundidade de 0,80 m, abaixo do nível do pavimento, ao longo dos arruamentos sendo estas medidas que servirão de base para as medições a efetuar para efeito de pagamento.

Aquando da abertura de valas e forem encontradas raízes de arvoredo de dimensão considera e / ou por indicação da fiscalização, deverá o empreiteiro proceder aos trabalhos de abertura de forma manual e ao redor das referidas raízes de forma a estas não serem feridas, evitando assim por em causa a integridade futura da árvore.

Nos locais onde a fiscalização, eventualmente, entender alterar as larguras e (ou) profundidades de escavação, serão tidas como cotas de trabalho aquelas aprovadas pela fiscalização, as quais serão medidas, entrando em conta no respetivo auto de pagamento.

O fundo das valas será regularizado cuidadosamente, ficando sem ressaltos ou covas, pedras e outros detritos, a fim de se oferecer bom assentamento aos tubos / cabos.

O empreiteiro executará à sua conta todos os trabalhos destinados ao enxugo das valas, durante a sua abertura e assentamento dos tubos/cabos.

Quando o fundo de uma vala for de rocha ou encontrar alvenaria, afundar-se-á a vala em 0,10 m e este espaço, será preenchido com terra cirandada bem apertada a maço ou com areias.

Os produtos provenientes da abertura das valas serão depositados, provisoriamente, ao lado delas, de forma que não se misturem com os materiais provenientes do levantamento do pavimento.

O empreiteiro tomará todas as precauções que julgue convenientes para evitar o desmoronamento de terras ou qualquer outra circunstância que possa causar desastres ou prejuízos a terceiros, obrigando-se a pagar toda

e qualquer indemnização que daí resulte. As avarias causadas em canalizações que forem encontradas ao longo das valas, serão também da responsabilidade do empreiteiro.

### 1.3 – ATERRO DAS VALAS

Depois de abertas as valas e os seus fundos limpos, será colocada uma câmara de areia limpa, com 0,10 cm de altura, bem batida. Sobre esta camada serão colocados os tubos e cabos e sobre estes, uma altura mínima de 0,10 cm, novamente areia fina, sendo, por cima desta, colocada a respetiva fita de sinalização de cabos.

Sobre esta colocar-se-ão as terras retiradas, depois de livres de raízes e de outros materiais que possam obstar à sua perfeita consolidação. A 30 cm da superfície será colocada uma rede de sinalização e, por cima desta, terra limpa (ver desenho em anexo).

O aterro deve ser executado por camadas horizontais de 0,20 cm de altura, bem apertadas e regadas, sendo interdito o lançamento de qualquer espécie de alvenaria.

As valas só poderão ser fechadas depois da respetiva autorização da fiscalização e de acordo com o pormenor anexo.

### 1.4 – REMOÇÃO DOS PRODUTOS ESCAVADOS, SOBRANTES OU REJEITADOS

O empreiteiro obriga-se a retirar, para fora das vias públicas, os produtos escavados sobrantes ou rejeitados que não tenham aplicação na empreitada.

## 2 – CAIXAS

### 1.5 - CAIXAS DE PASSAGEM

Abertura e construção de caixas de passagem de 80 cm x 80 cm e com profundidade de 80 cm, em blocos maciços de betão, com 15 cm de espessura, ligados com argamassa de cimento e areia, conforme pormenor em anexo

As paredes serão rebocadas com argamassa de cimento e areia fina (traço 1:2 em volume) com 2 cm de espessura e queimada à colher.

As caixas serão sem fundo e colocada gravilha ou godo fino nos fundos destas de forma a facilmente permitir o escoamento de eventuais infiltrações de águas

Tampas e aro em ferro fundido da classe D400 - Np.EN12 rebaixadas, para permitir um acabamento de acordo com a zona onde se inserem, de boa fundição e isenta de chochos ou de defeitos que comprometam a sua resistência, proporcionando uma boa vedação hidráulica.

### **3 – REDE DE TUBAGEM**

#### **3.1 – TUBOS EM VALA**

Os tubos a instalar nas valas serão do tipo PEAD Corrugado, nas secções indicadas nas peças desenhadas e devem ser de dupla parede, com o interior liso e o exterior anelado proporcionando uma melhor resistência à compressão e ao impacto.

Os tubos a instalar devem ser na cor vermelha, fornecidos com guia de enfiamento de condutores, e na união das tubagens serão utilizadas uniões devidamente coladas, devendo o adjudicatário comprovar junto da fiscalização da obra a colagem das mesmas.

Na instalação dos tubos referidos, o adjudicatário deverá respeitar os raios de curvatura indicados pelo fabricante para as secções utilizadas.

Os tubos instalados como reserva, deverão ser tamponadas nas suas extremidades, com tampões de serviço da mesmo material e secção dos tubos e nos troços de vala com mais de um tubo, deverá ser aplicados pentes de separação de condutas em vala.

#### **3.2 – TUBOS TIPO VD**

No armário da localização do Q. Elétrico de Expansão (Q. E. E), será utilizado tubo VD nas secções indicadas.

### **4 - CABOS**

#### **4.1 - CABOS A UTILIZAR**

Os cabos subterrâneos a utilizar serão de secção e tipo XAV-5G4 mm<sup>2</sup> e XAV-5G10 mm<sup>2</sup>, fabricados de acordo com as Normas Portuguesas aplicáveis e protegidos por tubo corrugado no diâmetro indicado nas peças desenhadas em anexo

No quadro elétrico para alimentação das tomadas indicadas em projeto, será utilizado cabo XV3G2,5 mm<sup>2</sup> e XV5G2,5 mm<sup>2</sup> para alimentação respetivamente da tomada monofásica e trifásica.

Na eletrificação das colunas será utilizado o cabo H05 VV-F3G 1,5 mm<sup>2</sup>

Na ligação dos eléctrodos de terra às colunas de iluminação será utilizado cabo XV, de secção de 35 mm<sup>2</sup>.

#### 4.2 - INSTALAÇÃO DE CABOS

Os cabos serão instalados após a fiscalização ter aprovado os fundos das valas e ter sido colocado o leito de areia.

No caso de os cabos não poderem ficar à profundidade prevista, compete à fiscalização determinar a proteção adequada a ser feita.

Nos cruzamentos com coletores de saneamento e tubagens de água as mesmas deverão ser protegidas de forma a evitar avarias futuras.

Neste caso, a fiscalização determinará o processo a adotar, cabendo ao empreiteiro executá-lo por preços a combinar se a empreitada os não contiver.

#### 4.3 - COLOCAÇÃO DE CABOS

A colocação de cabos/tubos na vala deverá ser realizada de modo a não ferir o isolamento do mesmo

Quando se verificar a colocação de vários cabos na mesma vala, estes deverão ficar afastados entre si 7 cm e assentar no fundo das valas, convenientemente preparado com areia fina, conforme indicado em 1.3, e por cima do qual será colocado uma sinalização. Esta sinalização será executada por fita plástica encarnada com a indicação de perigo.

Quando se verificar a colocação de vários cabos na mesma vala, os mesmos deverão ficar numa posição de paralelismo relativamente uns aos outros, de forma a serem facilmente identificados ao longo do seu percurso.

#### 4.4 - ISOLAMENTO DOS CABOS

As extremidades dos cabos serão equipadas com extremidades termoretracteis, de dimensões e tipos adequados aos cabos.

As armaduras metálicas dos cabos serão ligadas à terra nas extremidades, sendo a ligação feita de forma que a armadura fique também protegida pelo acessório termoretractil.

#### 4.5 - LIGAÇÃO DOS CABOS

Os cabos serão ligados no quadro elétrico aos equipamentos de proteção/corte indicados no esquema unifilar (em anexo)

Todos os cabos que chegam ao Q. E. deverão ser identificados através de etiquetas de forma permanente de forma a permitir a sua rápida identificação nos trabalhos de manutenção e/ou avaria.

#### 4.6 - CRUZAMENTOS E VIZINHANÇAS NAS REDES SUBTERRÂNEAS

Cabos de BT com canalizações de água e de esgotos: deverá respeitar-se a distância mínima de 20 cm.

### 5 - ILUMINÇÃO

#### 5.1 - APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

A iluminação do espaço aqui tratado, será á base de luminárias de tecnologia LED instaladas nos pontos e nas quantidades indicadas nas peças desenhadas e mapa de quantidades.

Luminária de colocação Post-Top do tipo esférico de diâmetro de 500 mm, fotometria do tipo Radial I em Polimetilmetacrilato, com o refletor constituído por uma calote semiesférica em alumínio anodizado no interior e exteriormente pintada na cor RAL 9005 (preta) e proteção C5-M, o qual encastra num difusor semiesférico opalino liso e com tratamento contra o envelhecimento por acção das radiações UV.

A luminária virá equipada com ficha ZAGA, terá leds com uma temperatura de cor de 3000 °K, preparada para três níveis de fluxo luminoso e ainda as seguintes características elétricas:

- Fator de Potência  $\geq 0.9$
- IP66 / IK10
- Índice de Restituição de Cor  $\geq 70\%$
- Tempo de Vida Util  $\geq 100\,000$  horas

Antes da fase de instalação das luminárias, compete ao adjudicatário proceder a um prévio ensaio ao anoitecer, com duas luminárias com diferentes correntes de driver. Assim deverão ser colocadas em obra e a funcionar para posterior aprovação pela fiscalização, as seguintes variantes de luminárias:

- Luminária opção 1      47 W / 850 mA
- Luminária opção 2      56 W / 1050 mA

Após este ensaio, a fiscalização dará indicação ao adjudicatário qual o tipo de luminária a instalar em toda a obra.

A Luminária a instalar será do tipo REFLUX , 16 LEDs, 47W / 56 W, 850mA / 1050 mA ( dependendo do pré ensaio a realizar) da SONERES ou caraterísticas e qualidade equivalente.

## 5.2 – COLUNAS

Coluna bicilíndrica de 4 m de altura, com fuste em tubo de aço com costura de troço único, terá ainda na coluna cilíndrica de maior dimensão, uma abertura de vista, para posterior colocação da portinhola e preparada para fixação ao solo por flange em maciço de betão, de acordo com pormenor em anexo.

A coluna indicada terá com tratamento anticorrosivo de galvanização por imersão a quente de acordo com a Norma EN ISO 1461, parafusos e porcas em aço inoxidável, protegidos por capsulas de PVC e preparada para a fixação vertical da luminária.

Os maciços de betão a construir terão as dimensões e profundidades adequadas ao terreno onde serão instalados para suportar altura das colunas e respetiva luminária, os parafusos devem ser encastrados e na sua fase construtiva, utilizando para isso os chumbadouros incluídos.

Pintura na cor RAL 9005 (preta) e proteção C5-M, de acordo com as categorias de corrosividade segundo a norma EN12994.

## 5.3 - ELETRIFICAÇÃO DE COLUNAS

A eletrificação das colunas deverá compreender o fornecimento e instalação do cabo necessário para estabelecer a continuidade elétrica entre a portinhola de coluna e a luminária que será fornecida para montagem, já eletrificada.

O fornecimento e montagem do equipamento de portinhola consideram-se igualmente integrados na obrigação contratual de eletrificação de coluna

Os cabos a utilizar serão do tipo H05 VV-F3G 1,5 mm<sup>2</sup>.

A alimentação de cada luminária será executada independentemente das demais a partir da portinhola, com cabo do tipo atrás especificado. A sua proteção será efetuada através de fusíveis cilíndricos do tipo gG 2A a instalar na portinhola de cada coluna.

O quadro elétrico da coluna (portinhola), será fabricado em polipropileno (PP) auto-extinguível, tampas em policarbonato transparente e na versão para corta-circuito fusível. e possibilidade de substituição dos fusíveis sem a utilização de qualquer tipo de ferramentas e sem acesso às partes sobre tensão.

Possui gancho de fixação superior com regulação em altura, e calha amovível e regulável com ligadores isolados bimetálicos e intermutáveis.

Será de responsabilidade do empreiteiro proceder à numeração de todas as colunas objeto desta empreitada, de forma indelével de acordo com indicações da fiscalização.

O quadro elétrico da coluna a instalar será modelo QMDT 16 da JIF ou de qualidade e características equivalentes

#### 5.4 - LIGAÇÃO À TERRA

Em conformidade com o que determina o Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em vigor e conforme peças desenhadas todas colunas a instalar serão ligadas à terra.

O sistema de terra a utilizar será o TT, ou seja neutro isolado e as massas ligadas à terra, sendo a proteção assegurada aparelhos de proteção de corte automáticos, sensíveis á corrente diferencial residual

Para o efeito, instalar-se-á, junto de cada coluna, um eléctrodo de terra, constituído por vareta de cobre, ou de aço revestido a cobre com 0,7 mm de espessura e com 2 m de comprimento e 20 mm de diâmetro externo, e enterrados a uma profundidade nunca inferior a 80 cm.

As ligações aos eléctrodos de terra serão executadas em cabo de cobre, do tipo XV, de 35 mm<sup>2</sup> de secção, na cor verde/amarelo e revestimento exterior de cor preta.

No Q. E. de Expansão será instalada uma caixa adequada para o alojamento do borne amovível, de forma a ser possível em qualquer altura do ano proceder às medições do valor de terra da instalação.

A resistência de terra nunca poderá exceder o valor máximo da tensão de contacto (25V), segundo a expressão de cálculo:

$$UL = RA \times I\Delta n$$

$$UL = 25V$$

$$RA = \text{Resistência de terra } (\Omega)$$

$$I\Delta n = \text{Corrente diferencial (A)}$$

Os valores das resistências de terra serão obrigatoriamente inferiores a **20 ohm**, sendo da responsabilidade do empreiteiro a execução de todos os trabalhos necessários, como a colocação de vários piquets em paralelo, por exemplo, de forma a obter um valor não superior ao indicado.

## 6 – ARMÁRIO / QUADRO ELÉTRICO

### 6.1 – ARMÁRIO

Armário em poliéster e fibra de vidro, com tratamento para proteção contra as UVs, dotado de ventilação natural para evitar as condensações provocadas pelas variações de temperatura exterior, classe II de isolamento, IP 54, Ik 10, e Ral 7035.

Será dotado de porta opaca e fecho com fechadura tipo triangular, platine metálica com furação em forma de cruzeta a qual deverá ser ligada á terra, ou em alternativa platine lisa de PVC, ficando esta decisão a determinar pela fiscalização da obra.

O armário será assente num pedestal/rodapé (ref: KD 0) e ainda dotado de recipiente de colocação de documentos, localizado na porta e que faz parte do armário aqui descrito. Terá as medidas de acordo com o pormenor, que faz parte das peças desenhadas.

O armário aqui descrito será modelo DCWE 0 da Onpag ou de qualidade e características equivalentes

### 6.2 – QUADROS ELÉTRICOS

#### 6.2.1 – QUADRO ELÉTRICO GERAL (Q.E.G.) (existente)

Compete ao adjudicatário fazer as alteações necessárias ao Quadro Elétrico Geral do Parque, de forma a poder instalar os equipamentos de corte e proteção designados e nos calibres indicados no esquema unifilar do Quadro referido e que faz parte das peças desenhadas que acompanham o presente projeto.

O aparelho a instalar será um disjuntor magneto-térmico trefapolar, 4P de 40A, curva C e poder de corte 6000, ref: NFT 840 da Hager ou de qualidade e características semelhantes.

#### 6.2.2 – QUADRO ELÉTRICO EXPANSÃO (Q.E.E.)

O quadro elétrico aqui referido será constituído por caixa estanque, de instalação em superfície, será de classe II de isolamento, constituído por caixa construída em material isolante auto-extinguível, calha DIN regulável, e dotado de porta transparente reversível, 4 filas, IP 65 e IK 08:

Será modelo Vector, ou características e qualidade equivalente.

Será equipado com repartidor trefapolar em escada, In=100A, Ipk=24kA, de fixação em calha DIN.

Será modelo KJ100A ou de qualidade e características semelhantes.

Todos os circuitos de saída serão protegidos por disjuntores magneto-térmicos, com curva de disparo C, poder de corte mínimo de 6kA e com o nº de polos e In indicados nas peças desenhadas.

Os contactores a instalar serão trefapolares, com tensão de comando 230 V, e com os contactos auxiliares previstos e In indicados nas peças desenhadas e ainda estar equipados com dispositivo de comando manual de 3 posições, a saber:

- Funcionamento permanente
- Funcionamento automático
- Paragem permanente

O interruptor horário será digital do tipo astronómico com 2 canais, com dois modos de programação “Classic” ou “Smart “ através smartphones com comunicação por NFC.

Programa Astro, cálculo do nascer e por do sol em função da data, horário e coordenadas geográficas, contactos de 16 A, display retro iluminado, bateria interna para manutenção da programação sem alimentação, 50 posições de memória de programação com intervalo mínimo de 1 min, programa diário e semanal, com comutação manual ON/OFF

Será modelo 12.A2 da Finder ou de qualidade e características semelhantes

O quadro terá ainda barramento de terra com ligador específico para receber a terra de proteção

O quadro elétrico aqui referido, considera-se completo incluindo buçins e todos os acessórios necessários ao seu bom funcionamento e totalmente eletrificado segundo as normas regulamentares em vigor e ainda com as boas práticas da arte.

### 6.3 – TOMADAS

No armário será instalada uma tomada monofásica 2P+T, do tipo “Schuko” 16A, de montagem saliente, equipada com tampa e obturadores de proteção, IP 55- IK07

Será da serie Plexo ou de qualidade e características semelhantes.

Também será instalada uma tomada mural trifásica 3P+N+T, do tipo CEE 16A, de montagem saliente com tampa articulada e IP 44.

Será modelo 115-6k da PCE ou de qualidade e características semelhantes.

## **7 – QUALIDADE DOS MATERIAIS**

Todos os equipamentos e materiais devem obedecer:

- No que se refere à conformidade do material deverá observar-se as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (R.T.I.E.B.T.), bem como toda a legislação em vigor bem como aos Regulamentos, Normas e Especificações Nacionais, ou, na sua falta, às do CEI ou outras normas de países de reconhecida capacidade técnica;
- Adequados à Tensão, intensidade e tipo de corrente e ainda apropriados ao local quanto ao ambiente, utilização e processo de instalação;
- Ao serviço que lhes é exigido e características próprias dos circuitos onde são instalados, nomeadamente às correntes de curto-circuito quer sob o ponto de vista térmico quer eletrodinâmico.

## **8 - TIPOS DE TERRENO**

Todos os tipos de terreno serão classificados pela fiscalização, de acordo com o seguinte critério

### **8.1 - TERRENO NORMAL OU SAIBROSO**

Incluem-se neste tipo todos os terrenos que se podem abrir facilmente com auxílio de pá, enxada, picareta ou ferramenta semelhante.

### **8.2 - TERRENO DURO**

Incluem-se neste tipo todos os terrenos que sejam de abertura difícil com pá, enxada, picareta ou ferramenta semelhante

### **8.3 - TERRENO ROCHOSO**

Incluem-se neste tipo todos os terrenos que só se podem abrir com auxílio de marreta, guilho ou compressor

## **9 - CONDIÇÕES GERAIS**

Em tudo não especificado neste caderno de encargos, será respeitada a legislação em vigor.

A rede será entregue pronta a entrar em serviço.

Responsabilidade civil e criminal, resultante dos danos, civis e corporais, causados a terceiros, ou, ainda, a móveis e imóveis, redes de água, redes de esgotos e saneamento e outras obras de arte, assumida pelo

empreiteiro, aquando da realização dos trabalhos da presente empreitada, sendo a cobertura destes riscos feita por termo de responsabilidade ou garantia bancária.

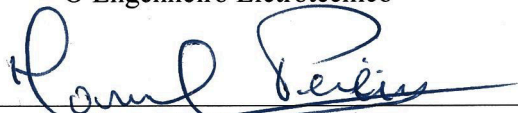
O empreiteiro deverá submeter-se a todas as posturas municipais.

O empreiteiro compromete-se, como objetivo principal, a obrigar o seu pessoal a usar equipamento de proteção individual e coletiva de acordo com a legislação em vigor

Em tudo o omissso, nas peças que integram o presente documento, ter-se-ão em consideração as prescrições e recomendações regulamentares, as normas em vigor aplicáveis, bem como as instruções dadas pela Fiscalização da obra.

Porto, 10 de Fevereiro de 2021

O Engenheiro Eletrotécnico



Manuel Pereira Fernandes

Insc. na OET N° 22704

(Ao Serviço da Divisão Municipal de Conservação, Infraestruturas e Gestão de Frota)