

1. Introdução

A presente memória refere-se ao projecto da rede BT e IP do prolongamento do de uma Rua na Zona Industrial de Vimioso (Loteamento industrial 2.ª fase).

Este projecto surge na sequência de um pedido do cliente, o Município de Vimioso para a elaboração do projecto de infra-estruturas eléctricas e respectivo orçamento para a construção da nova rede de rede de iluminação pública e de distribuição pública em baixa tensão no local.

1.1. Enquadramento

A rede BT/IP existente no local é do tipo subterrânea, pelo que tendo em consideração a uniformização da tipologia das redes, a rede a estabelecer será do tipo subterrânea.

2. Potências

As potências a alimentar pela RDEEBT às diversas fracções autónomas bem como de iluminação pública são as indicadas nas peças desenhadas estando distribuídas da seguinte forma:

Lt 08A	20,7 Kva
Lt 12A	20,7 Kva
Lt 013	20,7 Kva
Lt 014	20,7 Kva
Lt 015	20,7 Kva
Iluminação Pública	0,840Kva
TOTAL	

Potência Total = (Σ Potências Lotes x Coeficiente Simultaniedade) + IP

Potência Total = (20,7 Kva x5) x 0,56+ 0,450

Potência Total = 103,5 Kva x 0,56 + 0,840

Potência Total = 58 Kva + 0,840 Kva = 58,84 kva

2.1. Iluminação Pública

Com o objectivo de garantir uma boa uniformidade da iluminação nos arruamentos, optou-se por colunas com altura útil de 10, com espaçamento de 30m. Com estas colunas e luminárias equipadas com lâmpadas LED de 36, o valor médio regulamentar de iluminância e global de uniformidade.

A alimentação da iluminação pública será estabelecida em rede subterrânea, por cabo LSVAV 4x16mm², a partir do posto de transformação existente no local.

2.2. Baixa Tensão

O fornecimento de energia eléctrica, em Baixa Tensão, terá como alimentação um Armário de Distribuição existente no local.

3. Justificação

3.1. Iluminação Pública

Relativamente às colunas de iluminação pública, estas deverão estar abrangidas pela norma EN 40 e pela directiva 89/106/CE – Produtos de Construção.

As colunas serão metálicas galvanizadas a quente de 10m de altura útil, formato octogonal, com fixação por enterramento sem braço de acordo com a ficha de características anexa

As luminárias a instalar serão do tipo LUSA II N/E 36 LEDS de 700mA, ou equivalente, desenvolvida para a iluminação viária, conjuga elevados níveis de eficiência energética com uma elevada qualidade lumínica, recorrendo à tecnologia LED de última geração de elevado desempenho. De desenho compacto e robusto, é constituída por corpo integralmente em alumínio injetado, pintado em cor RAL7035(*), com difusor em vidro plano temperado e sistema de drenagem e ventilação integrado. Esta luminária possui um elevado índice de restituição de cor e elevada eficácia luminosa global, com um tempo de vida útil superior a 60.000 h e uma temperatura de cor de 4000 K, de acordo com a ficha de características anexa.

3.2. Baixa Tensão

A rede em baixa tensão será do tipo subterrânea. O tipo de cabo, secção e percurso estão assinalados nas plantas, bem como os armários de distribuição a estabelecer. Apresenta-se em anexo o respectivo cálculo eléctrico com a indicação do valor nominal das protecções aplicar nos armários de distribuição

4. Condições Técnicas

4.1. Marcação do local e abertura de valas

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

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

Deverão ser tomadas as disposições necessárias para deixar abertas as fundações o menos tempo possível e as medidas indispensáveis para evitar os acidentes provenientes de fundações abertas sem resguardo ou vigilância, sobretudo, durante a noite.

4.2. Valas

As valas necessárias para a colocação dos cabos devem ser abertas ao longo das vias públicas, quando possível nos passeios, ficando os cabos colocados no meio de duas camadas de areia ou terra fina isenta de qualquer sujidade, com 0,1 m de espessura cada.

Sempre que os traçados coincidam as redes de Baixa Tensão e a Iluminação Pública ficarão na mesma vala.

As valas terão uma largura não inferior a 0,5 m e profundidades superiores a 0,8 m e 1,1 m, respectivamente para a localização ao longo das vias e para as travessias. O fundo das valas deverá ser preparado de forma a eliminar todas as irregularidades do terreno susceptíveis de deteriorarem a bainha exterior dos cabos.

Estas canalizações têm que estar convenientemente sinalizadas por meio de um dispositivo de aviso colocado acima delas, pelo menos a 0,2 m e constituído por redes metálicas plastificadas ou de material plástico de cor vermelha. Prevê-se ainda a colocação de uma fita plástica de cor vermelha, identificada por meio do símbolo de tensão eléctrica perigosa conforme a norma NP-608.

Quando na mesma vala houver vários cabos, estes deverão ser identificáveis de maneira inequívoca para que possam individualizar-se com facilidade em todo o percurso.

4.3. Travessias

Após a abertura da vala à profundidade adequada, serão dispostos em camadas e colocados na vala, tubos de PEAD/PEBD, diâmetro 0,125m para Baixa Tensão.

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.

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.

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

4.4. 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 compacidade do terreno original.

Quando da abertura das fundações deverá ter havido o cuidado de pôr de parte a terra vegetal extraída, que será, então, colocada em volta dos eléctrodos de terra, devidamente compactada e nas camadas superiores do enchimento

4.5. Reposição de pavimentos

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.

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.

Concluídos os trabalhos de reposição de pavimentos, deverão ser removidos a vazadouro todos os materiais sobranes.

4.6. Protecção e sinalização das 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.

A sinalização será feita através do posicionamento de lajetas de betão armado ou lousas colocadas 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 e fita de sinalização nas mesmas condições de instalação.

A protecção mecânica dos cabos enterrados directamente no solo que não disponham de armadura, será assegurada conforme exigido regulamentarmente, posicionando na vala e sobre os cabos e a uma distância destes de 0,1 m, lajetas de betão armado ou material com índice de protecção equivalente, dispostas transversalmente.

4.7. Segurança e protecção de peões

O normal acesso de peões e viaturas às zonas residenciais e comerciais, deverá ser sempre garantido no decorrer dos trabalhos de rede na via pública, para o que serão fornecidas e colocadas nos acessos, passadeiras 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 ou de madeira, providas de guardas laterais, apresentando o conjunto a largura adequada ao fluxo normal de transeuntes previsto no acesso.

4.8. Iluminação Pública

4.8.1. Arvoreamento de colunas

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

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 devem ser convenientemente compactadas de modo a evitar posteriores assentamentos. Os materiais mais rijos serão os reservados para camada inferior e camada superior do enchimento, a fim de se obter melhor apoio nos extremos do troço encastrado.

O betão será moldado directamente no terreno natural. Na execução do maciço deve ser garantida a entrada dos cabos da rede de BT/IP e dos circuitos de terra na coluna.

4.8.2. Electrificação de colunas

A electrificação duma coluna deverá compreender o fornecimento e instalação do cabo necessário para estabelecer a continuidade eléctrica entre a portinhola da coluna e a luminária que será fornecida para montagem, já electrificada.

Os cabos a utilizar serão do tipo A05 VV-U3G, 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 da portinhola, com cabo do tipo atrás especificado e com o número de condutores de fase igual ao número de lâmpadas da luminária.

4.8.3. Portinhola

As portinholas são constituídas por caixas em policarbonato, IP 44 e EK 09, Classe II, o equipamento das portinholas deverá prever bornes de aperto mecânico para ligação das fases e neutro para secções até 25 mm² e bases corta circuitos fusíveis tipo ZR SF 10x38 ou disjuntor magnetotérmico, de 6 A, curva L, montados em calha DIN.

4.8.4. Ligação à terra

O condutor neutro da rede deverá ser ligado à terra em todas as colunas. Igualmente serão ligadas à terra todas as massas metálicas acessíveis.

O eléctrodo de terra será constituído por vareta de aço com revestimento de cobre de espessura mínima de 0,7 mm, com 15 mm de diâmetro e 2 m de comprimento. Deverá ser enterrado verticalmente no solo, de preferência em terra vegetal e fora das zonas de passagem de pessoas e animais, a uma profundidade tal que entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo haja uma distância mínima de 0,80 m.

Deverá ser dotado de ligador robusto, destinado a receber o condutor de terra e será fixado ao eléctrodo por processo que garanta a continuidade e permanência da ligação.

A ligação deverá ser feita por cabo A05 VV-U3G de 35 mm² com bainha exterior de cor preta e interior de cor verde amarela. O valor da resistência de terra não poderá ser superior a 20 ohm.

Se o valor da resistência for superior ao limite mencionado, é obrigatório instalar-se mais eléctrodos até um total de três, em locais a indicar pela Fiscalização, com vista a alcançar um valor regulamentar.

4.9. Baixa Tensão

4.9.1. Rede de distribuição em baixa tensão

A partir do Armário de Distribuição existente no local será estabelecida a rede de distribuição pública do tipo radial, por canalizações subterrâneas ao longo dos passeios, via pública e zonas verdes alimentando os armários de distribuição.

A rede de B.T. é subterrânea, em cabo armado de alumínio do tipo LVAV dimensionado não só pela condição de aquecimento, mas também pela condição de queda de tensão, pelo que não existirão quedas de tensão superiores a 5%.

4.9.2. Armários de distribuição

Serão normalizados pré-fabricados em material sintético, do tipo W (2triblocos T2 e 4Triblocos T00), devendo cumprir os ensaios estabelecidos na norma EN 60439. os invólucros e os maciços serão construídos em material sintético.

Serão empoliéster reforçado com fibra de vidro, auto extingüível com IP 43 e IK 10, amovíveis sendo fixados ao bastidor sem no entanto interferir com a fixação deste ao maciço ou com a ligação dos cabos ao equipamento eléctrico. O barramento será em cobre electrolítico nu, de secções rectangulares para as potências indicadas.

4.9.3. Chegadas

Relativamente à alimentação dos lotes existentes apenas temos previsto a colocação desde o armário de distribuição mais próximo até ao respectivo lote um tubo PEAD/PEBD, diâmetro 0,63.

4.9.4. Cálculos

4.9.4.1. Critérios de dimensionamento dos circuitos

No dimensionamento e protecção dos circuitos foi tido em atenção o seguinte:

As condições $I_b \leq I_n \leq I_z$ e $I_2 \leq 1,45 I_z$

Os factores de correcção

Para a verificação das quedas de tensão foram considerados os seguintes valores:

Rede de Distribuição de Energia 8%

Iluminação Pública 4%

Expressão geral para o cálculo de quedas de tensão:

Quedas de Tensão (V)	Quedas de Tensão (%)
$\Delta V = \sqrt{3} I_s L \left(\frac{R}{S} \cos \varphi + X \sin \varphi \right)$	$\Delta V \% = \frac{100U}{U_c}$

	Lotes	Pt. Total	C. simultaneidade	Pt. Corrigida	I _b	I _n	I ₂	I _z	1,45I _z	Queda Tensão %	Canalização
ADex - AD1	5	103,5	0,56	58	84	100	160	235	340,75	1,25%	LVAV 3x185+95

4.9.4.2. Quedas de Tensão

As quedas de tensões máximas admissíveis em função do comprimento das canalizações e sua utilização.

5. Normas e Regulamentos

O presente projecto de infra estruturas de electricidade foi elaborado tendo em conta as Normas e Regulamentos aplicáveis em vigor, nomeadamente:

- ☐ Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Eléctrica de Baixa Tensão (Dec. Lei n.º 46487 de 66/06/21 e alterações introduzidas pelo Dec. Regulamentar n.º 90/84 de 84/12/26)
- ☐ Regras técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (Portaria 949-A/2006)
- ☐ Decreto-Lei 446/76 e Portaria 401/76
- ☐ Portaria 454/2001

6. Observações Finais

Todas as instalações serão executadas de acordo com o presente projecto, não sendo permitidas alterações sem autorização do autor do mesmo. Em qualquer caso omissos ou dúvidas, prevalecem em primeiro lugar os regulamentos em vigor, em segundo a decisão do autor do projecto e as indicações da parte técnica do distribuidor local.

Bragança 07 de Abril de 2017

O técnico:

(Arménio Baptista. Oet n.º 7105)