

LIGAÇÃO DE CLIENTES DE BAIXA TENSÃO

Soluções técnicas normalizadas

Elaboração: DTI

Homologação: conforme despacho do CA de 2018-07-13

Edição: 6. Anula e substitui a edição de MAI 2007

Acesso: **X** **Livre**

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	3
1	OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3	CONDIÇÕES GERAIS.....	4
4	DIMENSIONAMENTO – POTÊNCIAS MÍNIMAS REGULAMENTARES.....	4
5	POTÊNCIAS CONTRATÁVEIS.....	5
6	FRONTEIRA ENTRE A REDE BT E A INSTALAÇÃO DO CLIENTE	6
7	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	6
7.1	Portinholas	7
7.2	Fusíveis e respetivas bases.....	7
7.3	Caixas de Contagem	7
7.4	Cabos para ramais	7
8	DERIVAÇÕES	8
8.1	Derivações a partir de redes aéreas.....	8
8.2	Derivações a partir de redes subterrâneas	9
9	DERIVAÇÕES SUBTERRÂNEAS A PARTIR DE REDES AÉREAS	10
10	DERIVAÇÕES PARA INSTALAÇÕES DE OBRAS (PROVISÓRIAS).....	10
	ANEXO A Exemplos práticos de ligações a partir da rede aérea	12
	ANEXO B Exemplos práticos de ligações a partir da rede subterrânea	16
	ANEXO C REPARTIÇÃO DE ENCARGOS RESULTANTES DO ESTABELECIMENTO DE ELEMENTOS DE USO PARTILHADO SOBREDIMENSIONADOS EM REDES SUBTERRÂNEAS E AÉREAS EM BT	22

0 INTRODUÇÃO

O presente documento define as opções da EDP Distribuição no estabelecimento de regras para a Ligação de Clientes de Baixa Tensão (BT).

A presente edição procura sistematizar e definir um novo paradigma relativo às alturas, mínimas e máximas, a que as portinholas e caixas de contagem poderão ser instalados, bem como a sua disposição. Esta revisão decorre, fundamentalmente, da necessidade de clarificar e ajustar algumas das soluções-tipo aceites pela EDP, Distribuição remetendo para anexo (Anexo A e B) exemplos práticos de aplicação.

Foi igualmente introduzida a solução preconizada para a ligação em Baixa Tensão Especial (BTE).

Procedeu-se igualmente à incorporação no presente documento do aditamento anteriormente existente como documento autónomo (Anexo C), referente à “Repartição dos encargos resultantes do estabelecimento de elementos de uso partilhado sobredimensionados em redes subterrâneas e aéreas em BT -Despacho nº 17 573-A/2002 da ERSE”.

Igualmente nesta edição foi introduzido um ajuste, remetendo para consulta online os documentos normativos aplicáveis, com menção expressa do site de consulta.

O presente documento anula e substitui a edição de maio de 2007.

1 OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento destina-se a indicar as soluções técnicas normalizadas relativas à ligação de clientes a redes aéreas ou a redes subterrâneas de BT, em novas ligações e/ou remodelações de instalações de utilização existentes.

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições de outros documentos, referenciados nos locais apropriados do seu texto, os quais se encontram a seguir listados. Quaisquer alterações das referidas edições só serão aplicáveis no âmbito do presente documento, se forem objeto de inclusão específica, por modificação e aditamento do mesmo.

Para uma leitura complementar recomenda-se a consulta ao Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados de energia elétrica (GMLDD), aprovado pela ERSE, e seus documentos complementares, bem como ao Manual de Ligações à rede elétrica de serviço público - Guia técnico e logístico de boas práticas, edição da EDP Distribuição.

Portaria n.º 949-A/2006, 11.09, e sucessivas atualizações	Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT)
Despacho ERSE nº 17 573-A/2002	Repartição dos encargos resultantes do estabelecimento de elementos de uso partilhado sobredimensionados em redes subterrâneas e aéreas em BT
DMA-C62-807	Materiais para derivações e entradas BT. Portinholas de baixa tensão. Características e ensaios
DMA-C63-201	Aparelhagem de BT. Fusíveis de BT. Características e ensaios
DMA-C63-202	Materiais para redes - Aparelhagem de BT. Fusíveis de BT Interruptores-seccionadores-fusíveis de baixa tensão
DMA-C33-850	Conetores para cabos isolados de tensão estipulada inferior ou igual a 30 kV ($U_m = 36$ kV), para utilização em redes de distribuição subterrâneas. Características e ensaios
DMA-C62-805	Materiais para derivações e entradas BT. Caixas de contagem para instalação em clientes residenciais. Características e ensaios

DMA-C33-200	Condutores isolados e seus acessórios para redes. Cabos isolados de baixa tensão. Características e ensaios
DMA-C33-209	Condutores isolados e seus acessórios para redes. Cabos em torçada para linhas aéreas de baixa tensão Características e ensaios
DMA-C62-810	Aparelhagem de Baixa Tensão. Caixas de distribuição para redes subterrâneas. Características e ensaios
DIT-C11-030	Condomínios fechados. Regras para a concepção, aprovação e ligação à rede de projetos de infraestruturas elétricas privadas
DIT-C14-140	Centralização de contagens em edifícios. Regras para a concepção de quadros ou painéis de contagem
DMA-C62-701	Materiais para derivações e entradas BT. Armários de contagem e caixas para transformadores de corrente para pontos de medição dos clientes em BTE. Características e ensaios
DFT-C62-820	Materiais para derivações e entradas BT. Caixa com ligadores para substituição de DCP. Fichas técnicas

3 CONDIÇÕES GERAIS

As instalações de utilização devem ser concebidas por forma a não causarem perturbações ao normal funcionamento de outras instalações, elétricas ou não, quer essas perturbações sejam devidas a avarias quer às condições normais de exploração.

São exemplo dessas perturbações:

- flutuações de tensão devidas ao arranque de aparelhos de elevada potência (motores, por exemplo) ou a variações bruscas de carga dos mesmos (aparelhos de soldadura, por exemplo);
- abaixamentos de tensão causados pelo arranque simultâneo de grande número de aparelhos (motores, por exemplo);
- introdução, na rede, de harmónicas da frequência nominal;
- interferências nas telecomunicações;
- enfraquecimento dos sinais de telecomando das redes de distribuição devido a sistemas de baixa impedância (condensadores, por exemplo);
- introdução de sinais de telecomunicação na rede;
- transmissão, para canalizações metálicas (de água, esgoto, gás, etc.), de tensões perigosas.

De entre as instalações que podem dar origem a perturbações referidas na alínea e) citam-se as de condensadores de correção do fator de potência e as de iluminação por lâmpadas de descarga empregando balastros não compensados individualmente, mas sim globalmente por condensadores em paralelo, que podem provocar perturbações em sistemas de telecomando.

4 DIMENSIONAMENTO – POTÊNCIAS MÍNIMAS REGULAMENTARES

A queda de tensão máxima no ramal não deve ser superior a 2% da tensão nominal.

As potências mínimas a usar para o dimensionamento das instalações de utilização previstas nas Regras Técnicas (RTIEBT), são as seguintes (secção 801.5.2.2 e 803.2.4.3.1):

a) locais de habitação

- 3,45 kVA, em monofásico (15 A, em 230 V), em locais de um compartimento;
- 6,90 kVA, em monofásico (30 A, em 230 V), em locais de dois a seis compartimentos;
- 10,35 kVA, em monofásico (45 A, em 230 V), em locais com mais de seis compartimentos.
- 6,90 kVA, em trifásico (10 A, em 230 V), em locais até seis compartimentos;
- 10,35 kVA, em trifásico (15 A, em 230 V), em locais com mais de seis compartimentos.

Nota: no caso de instalações com recetores trifásicos, as alimentações das instalações coletivas e entradas devem ser trifásicas e o valor mínimo das potências a considerar deve ser de 10,35 kVA, em trifásico (15 A, em 400 V).

b) locais anexos às habitações (caves, arrecadações, garagens, etc.)

— 3,45 kVA, em monofásico (15 A, em 230 V);

c) locais não destinados à habitação (não incluídos na alínea b)

— os valores definidos pelo projetista ou pelo instalador, a partir das características prevista para cada uma das instalações elétricas desses locais, com o mínimo de 3,45 kVA, em monofásico (15 A, em 230 V).

Para edifícios com mais do que uma instalação de utilização, as potências atrás referidas devem ser afetadas pelos coeficientes de simultaneidade indicados a seguir:

— locais destinados à habitação e seus anexos:

Tabela 1
Coeficientes simultaneidade (RTIEBT)

N	2 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 34	35 a 39	40 a 49	≥ 50
C	1,00	0,75	0,56	0,48	0,43	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34
<i>N - Número de instalações de utilização situadas a jusante</i> <i>C - Coeficiente de simultaneidade</i>										

— locais não destinados à habitação e seus anexos: 1.

Nota: pode ser aceite outro valor desde que suportado em critérios objetivos apresentados pelo projetista.

5 POTÊNCIAS CONTRATÁVEIS

Até 41,40 kVA, as potências contratáveis (**P**) são as indicadas no quadro seguinte, controláveis por meio de um Interruptor de Controlo de Potência (ICP)¹⁾ para a corrente **In** em função desses valores de potência, sendo a energia consumida medida por meio de um Equipamento de Contagem e Controlo de Energia (ECCE) ativa, de ligação direta.

Em chegadas existentes em que a EDP D procede à retirada do DCP, poderá proceder à instalação de uma caixa com ligadores, sendo que estas devem estar conforme com a DFT-C62-820.

¹⁾ Incorporado no Equipamento de Contagem e Controlo de Energia (ECCE)

Quadro 1
Potências contratáveis e respetivas correntes

Monofásico			Trifásico		
ICP	In (A)	P (kVA)	ICP	In (A)	P (kVA)
5	5	1,15	10-15-20-25-30	10	6,90
10-15-20-25-30	10	2,30		15	10,35
	15	3,45		20	13,80
	20	4,60		25	17,25
	25	5,75		30	20,70
	30	6,90	30-40-50-60	30	20,70
30-45-60	30	6,90		40	27,60
	45	10,35		50	34,50
	60	13,80		60	41,40

Acima de 41,40 kVA, pode ser contratado qualquer valor de potência até aos limites regulamentarmente definidos, sendo o valor da potência contratada controlada, para efeitos tarifários, por meio de indicador da potência máxima tomada em períodos de 15 min (integrado no contador de energia ativa) e a energia consumida medida por meio de contadores de energia ativa e de energia reativa, de ligação direta ou a transformadores de corrente.

6 FRONTEIRA ENTRE A REDE BT E A INSTALAÇÃO DO CLIENTE

Considera-se como fronteira entre a rede BT e a instalação do cliente os ligadores de saída dos fusíveis existentes na portinhola. Nos casos em que, excecionalmente e por indicação da EDP Distribuição, se puder dispensar a instalação da portinhola, o limite da rede de distribuição termina nos ligadores de entrada do contador ou nos ligadores de entrada do quadro de colunas do edifício.

É da responsabilidade do cliente, por se tratar de uma instalação que lhe pertence, toda a instalação situada a jusante dos ligadores de saída da portinhola, incluindo o tubo de proteção e os condutores de ligação entre a portinhola e a caixa de contagem, os ligadores dos condutores, a caixa de contagem e a ligação entre a caixa de contagem e o quadro de entrada da sua instalação.

São igualmente do cliente, não fazendo, consequentemente, parte da rede de distribuição, as instalações coletivas do edifício e respectivas entradas situadas a jusante dos ligadores de saída da portinhola, dos ligadores de entrada do contador ou dos ligadores de entrada do quadro de colunas do edifício, conforme o caso.

7 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os materiais e os equipamentos a usar nas ligações de clientes à rede BT devem obedecer às especificações em vigor na EDP Distribuição²⁾ e às regras indicadas no presente documento.

Na ausência das especificações referidas, os materiais e os equipamentos devem obedecer às normas em vigor (Normas Portuguesas, Norma Europeias e Documentos de Harmonização da CENELEC e normas da IEC, ou, na ausência destas normas de países de reconhecida idoneidade tecnológica, a indicar pela EDP Distribuição) e devem ter características adequadas ao local onde forem instalados e ao fim a que se destinam.

²⁾ Documentos disponíveis em www.edpdistribuicao.pt

A verificação da obediência às normas pode ser feita, segundo as disposições em vigor³⁾, por meio de:

- marcação de conformidade com as normas;
- certificação de conformidade com as normas;
- declaração do fabricante.

7.1 Portinholas

As portinholas a utilizar (P25, P50, P100 e P400) devem obedecer ao estipulado no DMA-C62-807.

7.2 Fusíveis e respetivas bases

Os fusíveis e as respetivas bases que equipam as portinholas a utilizar, devem ser as adequadas e obedecer ao definido no DMA-C63-201 e DMA-C63-202.

Os condutores de entrada das portinholas serão munidos de ligadores (terminais) bimetálicos de acordo com o DMA-C33-850.

7.3 Caixas de Contagem

As caixas de contagem destinam-se aos edifícios dotados de uma única instalação de utilização (vivendas unifamiliares, edifícios comerciais isolados, etc.) e são previstas para colocação encastrada no muro exterior ou, na ausência destes, nas fachadas das construções.

As caixas de contagem devem ter invólucros adequados que satisfaçam as características estipuladas no DMA-C62-805.

As caixas de contagem podem também ser usadas no interior dos edifícios coletivos, por exemplo, nos patamares de entrada das habitações, se bem que neste tipo de edifícios se recomende a centralização de contagens no vestíbulo de entrada do edifício, se possível em local com acesso independente a partir do exterior, ou nos patamares dos pisos no caso dos mesmos possuírem muitas instalações.

Os quadros ou painéis utilizados na centralização de contagens devem obedecer ao especificado no DIT-C14-140.

7.4 Cabos para ramais

Os cabos a usar nas ligações entre a rede existente e a portinhola (ramais) são os indicados no quadro seguinte e devem obedecer ao indicado no DMA-C33-200 (para ramais subterrâneos) e no DMA-C33-209 (para ramais aéreos).

³⁾ Por exemplo: Decreto - Lei nº 117/88 (Diretiva BT: 73/23/CEE); Decreto-Lei 21/2017, de 21 de fevereiro, que transpõe para o direito nacional a Diretiva 2014/35/UE, de 26 de fevereiro

Quadro 2
Cabos a utilizar e suas proteções

Tipo de rede	Tipo de cabos e de condutores (nº cond. X mm²)	I _z (A)	I _n fus. (A)	Potências alimentáveis (kVA)
Aérea	LXS 2x16	85	63	M: P ≤ 14
	LXS 4x16	75	63	T: P ≤ 43
	LXS 4x25	100	80	T: P ≤ 55
Subterrânea	LSVAV 2x16	95	80	M: P ≤ 18
	LSVAV 4x16	90	80	T: P ≤ 55
	LSVAV 4x35	130	100	T: P ≤ 69
	LSVAV 4x95	235	200	T: P ≤ 138
	LVAV 3x185+95	355	315	T: P ≤ 217
<i>M - Ligação monofásica</i>		<i>T - Ligação trifásica</i>		

8 DERIVAÇÕES

A entrada dos cabos (ramais) é sempre feita pela parte inferior da portinhola. Os condutores desses cabos devem ser ligados aos terminais inferiores do dispositivo de neutro e/ou das bases de fusíveis.

A disposição da caixa de contagem e da portinhola é livre, mas preferencialmente justapostas, no espaço reservado para o efeito (figuras 2 e 3), desde que sejam respeitadas as distâncias mínimas indicadas.

No caso de instalação em paralelo, a distância entre ambas deve ser a menor possível e, caso seja necessário utilizar cabos para interligação, estes devem ser do menor tamanho possível.

8.1 Derivações a partir de redes aéreas

As derivações de redes aéreas devem ser feitas em condutores torçada BT, de acordo com as regras a seguir indicadas (exemplo ilustrativo na figura 1).

No omissso, devem ser respeitadas as condições indicadas no Guia Técnico de Redes Aéreas de BT em Condutores Isolados Agrupados em Feixe (Torçada), edição da Direção Geral de Energia e Geologia.

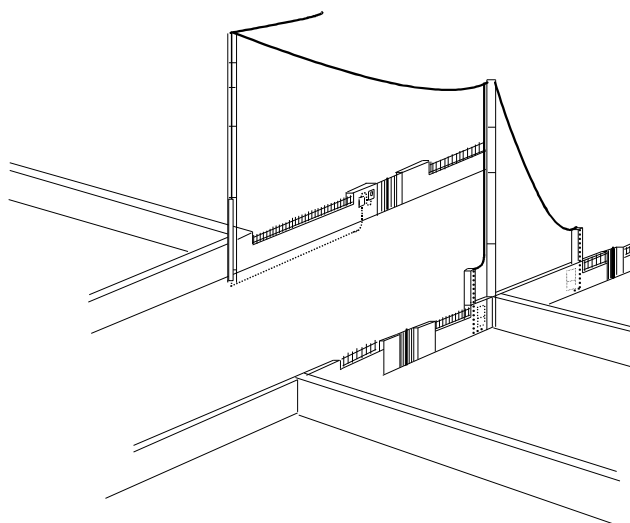


Figura 1 - Ligações a partir de rede aérea (construções dotadas de muro)

O princípio geral deve obedecer ao representado na figura 2 abaixo representada.

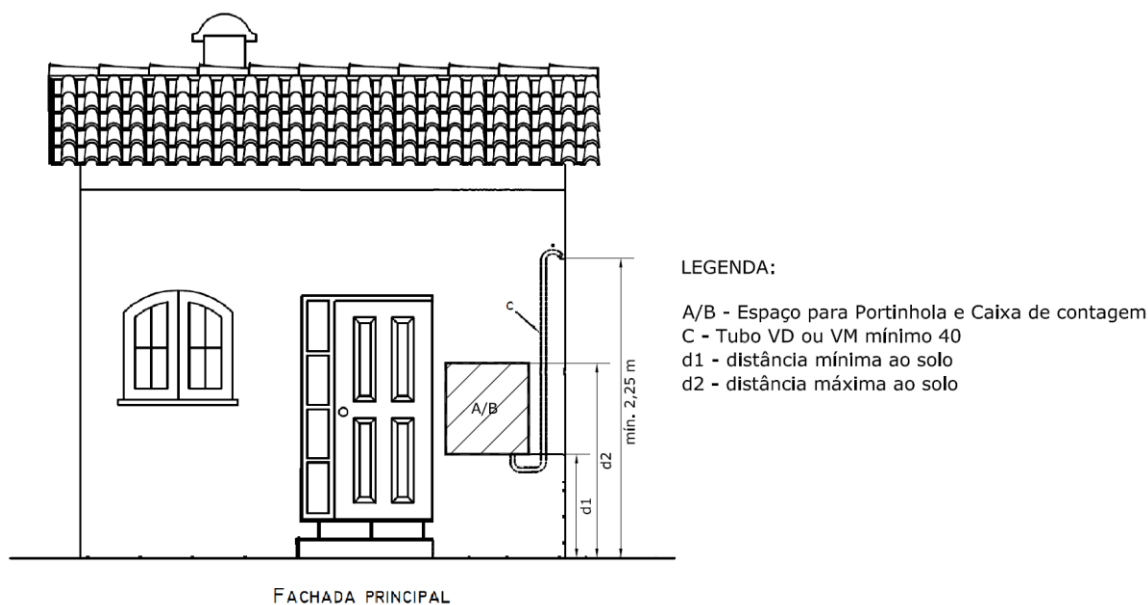


Figura 2 – Princípio geral de ligações a partir da rede aérea

Sendo que:

- d1: entre 0,25 m e 0,80 m – no caso da portinhola;
- d1: 0,70 m – no caso da caixa de contagem;
- d2: 1,55 m – no caso da portinhola;
- d2: 1,70 m – no caso da caixa de contagem.

Apresentam-se no Anexo A vários exemplos práticos de tipos de ligação, a partir da rede aérea.

8.2 Derivações a partir de redes subterrâneas

O princípio geral deve obedecer ao representado na figura 3 abaixo representada.

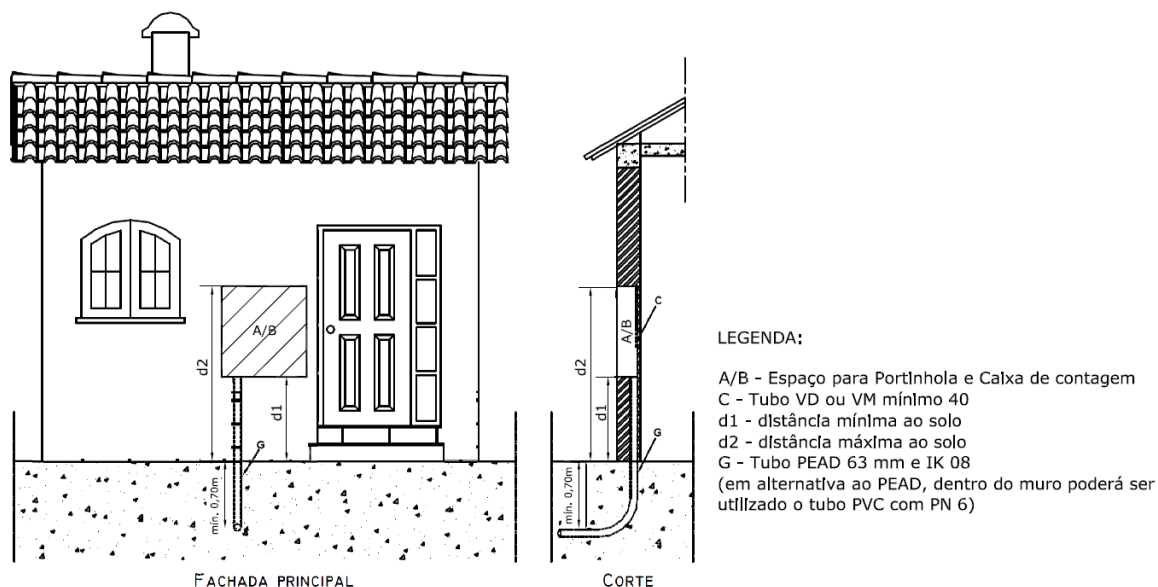


Figura 3 – Princípio geral de ligações a partir da rede subterrânea

Sendo que:

- d1: entre 0,25 m e 0,80 m – no caso da portinhola;
- d1: 0,70 m – no caso da caixa de contagem;
- d2: 1,55 m – no caso da portinhola;
- d2: 1,70 m – no caso da caixa de contagem.

Apresentam-se no Anexo B vários exemplos práticos de tipos de ligação, a partir da rede subterrânea.

9 DERIVAÇÕES SUBTERRÂNEAS A PARTIR DE REDES AÉREAS

Nos casos em que o cliente seja alimentado a partir de uma rede aérea, mas em que o ramal seja subterrâneo, podem adotar-se 3 soluções:

- a) se a rede se desenvolver do outro lado da via onde se localiza a instalação a ligar e se a via em causa não for importante ou as autoridades não levantarem problemas para o seu atravessamento por cabos subterrâneos (EN, ruas com pavimentos especiais, etc.) ou se a abertura da vala não for excessivamente cara, pode optar-se por fazer uma transição aero-subterrânea no poste mais próximo e considerar que se aplicam a essa alimentação as regras relativas às derivações a partir da rede subterrânea;
- b) se a rede se desenvolver do outro lado da via onde se localiza a instalação a ligar e se a via em causa for importante ou as autoridades levantarem problemas para o seu atravessamento por cabos subterrâneos (EN, ruas com pavimentos especiais, etc.) ou se a abertura da vala for excessivamente cara, pode optar-se por colocar um poste do outro lado da via e fazer a travessia aérea, sendo a transição aero-subterrânea realizada nesse poste e considerar que se aplicam a essa alimentação as regras relativas às derivações a partir da rede subterrânea;
- c) se a rede se desenvolver do mesmo lado da via onde se localiza a instalação a ligar e caso exista um poste na proximidade da instalação, pode optar-se por fazer a transição aero-subterrânea nesse poste e considerar que se aplicam a essa alimentação as regras relativas às derivações a partir da rede subterrânea. Se por questões técnicas não for possível efetuar a transição num poste já existente, pode optar-se por colocar um poste na proximidade da instalação, fazendo a transição aero-subterrânea nesse poste.

10 DERIVAÇÕES PARA INSTALAÇÕES DE OBRAS (PROVISÓRIAS)

As ligações para obras devem limitar a sua duração ao estritamente necessário.

Em regra, o ramal que alimente as instalações para obras deve, sempre que possível, ser construído em termos definitivos, o que pressupõe que a portinhola, ou caixa de distribuição, e a caixa do contador sejam igualmente instaladas no local definitivo.

Nota: Com este procedimento pretende-se agilizar o processo de contratação, com as inerentes vantagens para o cliente. Recorda-se que os Pedidos de Ligações para Obras estão dependentes da exibição da licença municipal de construção ou documento equivalente e que, para potências superiores a 10,35 kVA é legalmente obrigatória a entrega de um Termo de Responsabilidade pela Exploração conjuntamente com o de Responsabilidade pela Execução. A viabilidade da ligação está igualmente dependente da existência de rede com disponibilidade no local e de uma vistoria prévia às instalações, a realizar por pessoal da EDP Distribuição.

O fornecimento e a colocação do ECCE é da responsabilidade da EDP Distribuição.

Não é autorizada a colocação dos quadros elétricos de obras nos apoios de rede de distribuição e nem nos da rede de Iluminação Pública (IP).

Estes quadros devem ser localizados, preferencialmente, no interior do estaleiro, em local acessível a pessoal da EDP Distribuição e devem ser fixos e sem possibilidades de remoção durante o período de duração da obra.

Podem ficar no interior de uma construção, como um contentor, ou no exterior, num pedestal em alvenaria ou num poste de cimento devidamente arvorado e com resistência mecânica suficiente.

Este quadro deve possuir um invólucro construído em material isolante, respeitar as condições regulamentarmente definidas para os locais expostos e poeirentos e ter um Índice de Proteção mínimo IP 44 e IK 07.

Deve alojar os órgãos de corte geral e de proteção das saídas, sendo a proteção de pessoas contra contactos indiretos assegurada por dispositivo diferencial de alta sensibilidade ($I\Delta n \leq 30 \text{ mA}$).

Os cabos a utilizar nestas instalações devem ser adequados ao tipo de local e aos riscos existentes.

ANEXO A EXEMPLOS PRÁTICOS DE LIGAÇÕES A PARTIR DA REDE AÉREA

A1. Edifícios em terrenos murados com uma única instalação de utilização

A1.1 Ligação de edifícios dotados de muro com pilar

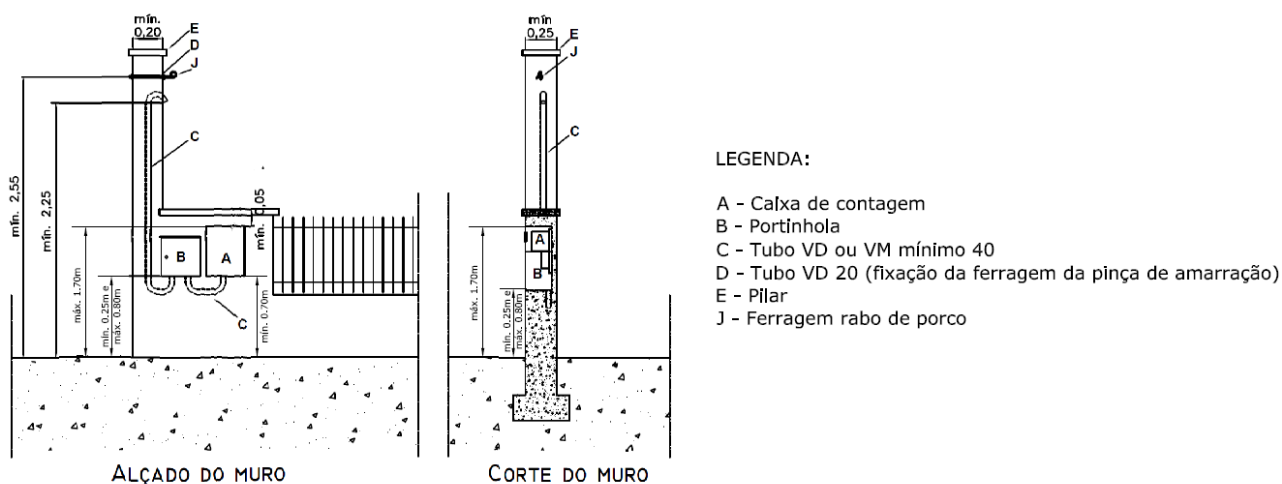


Figura A1 - Ligação a partir de rede aérea de edifícios com uma instalação de utilização dotados de muro com pilar

Esta solução aplica-se aos casos em que os edifícios dispõem de muro e de pilar com altura suficiente para que o ramal, proveniente de um poste relativamente próximo, possa amarrar à ferragem de rabo de porco (J e D) e, daí, entrar na portinhola (B) através de um tubo (C).

A utilização do tubo de 40 mm de diâmetro (VD ou VM) destina-se a deixar a entrada na portinhola preparada para permitir a execução de ramais com cabo LXS 4x16 mm², independentemente de ser ou não monofásica a ligação a estabelecer, a fim de possibilitar, no futuro, uma eventual passagem da ligação de monofásica a trifásica.

O tubo C da figura A1 foi previsto para estar numa posição em pescoço, tendo em vista minimizar a entrada de água. A distância mínima da torçada ao solo (parte inferior do pescoço do tubo) deve ser a regulamentar, isto é, 2,25 m.

A ligação entre a portinhola e a caixa de contagem deve ser feita por meio de condutores H07V-R ou H07V-U⁴⁾, com a secção e o número de condutores adequados à potência de dimensionamento da instalação, com um mínimo de 6 mm² nos ramais monofásicos para potências até 6,90 kVA (30 A) ou nos trifásicos até 20,70 kVA (30 A).

Caso o muro não possua largura suficiente para que a portinhola e a caixa de contagem fiquem situadas uma ao lado da outra (conforme figura 2), poder-se-á colocar a caixa de contagem por cima da portinhola, desde que a altura do muro permita que a parte inferior da portinhola não se localize a menos de 0,25 m do solo e a parte superior da caixa de contagem a mais de 1,70 m do solo.

⁴⁾ A usar para secções inferiores a 10 mm²

A1.2 Ligação de edifícios dotados de muro sem pilar

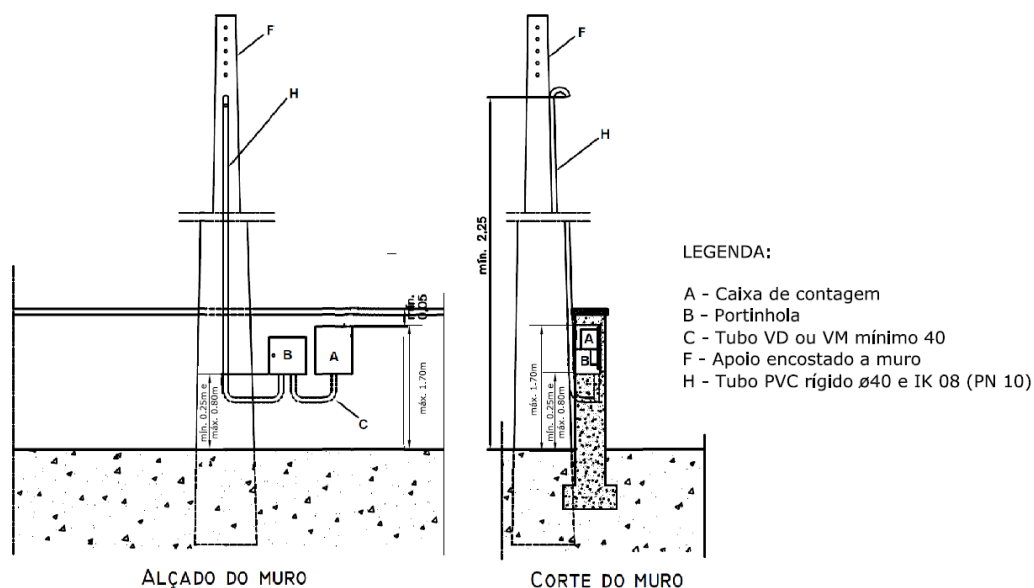


Figura A2 - Ligação a partir de rede aérea de edifícios com uma instalação de utilização dotados de muro sem pilar (poste encostado ou intercalado no muro)

Esta solução aplica-se aos casos em que os edifícios dispõem de muros sem pilar, ou com pilar sem altura suficiente para que o ramal seja montado nas condições indicadas na secção anterior.

Após amarrar no poste, a torçada desce ao longo deste, protegida pelo tubo, e entra na portinhola (B) através do tubo (H), que, por estar à vista e acessível, deve ter resistência mecânica adequada (PN 10). A utilização do tubo (H) de 40 mm de diâmetro (PVC) destina-se a deixar a entrada na portinhola preparada para permitir a execução de ramais com cabo LXS 4x16 mm², independentemente de ser ou não monofásica a ligação a estabelecer, a fim de permitir, no futuro, uma eventual passagem da ligação de monofásica a trifásica.

A ligação entre a portinhola e a caixa de contagem deve ser feita por meio de condutores H07V-R ou H07V-U⁴⁾, com a secção e o número de condutores adequados à potência de dimensionamento da instalação, com um mínimo de 6 mm² nos ramais monofásicos para potências até 6,90 kVA (30 A) ou nos trifásicos até 20,70 kVA (30 A).

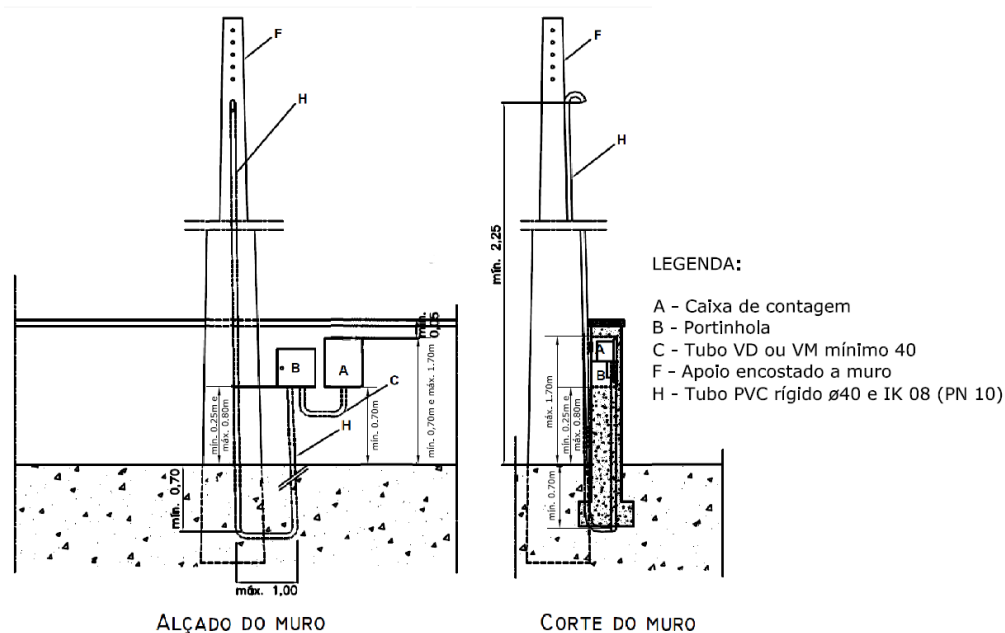


Figura A3 - Ligação a partir de rede aérea de edifícios com uma instalação de utilização dotados de muro sem pilar (poste ligeiramente afastado do muro)

A solução indicada na figura A3 é recomendada como alternativa à figura A2 para os casos em que há necessidade de alterar a localização prevista do poste, por razões que se prendem com o que se irá encontrar no subsolo (obstáculos, canalizações, etc.), evitando que o tubo (entre o apoio e o muro) fique desapoiado e sujeito a ser danificado o que deixaria a torçada acessível e não protegida, para além da execução ficar inestética.

Nota: nesta solução, o tubo que protege o condutor desde o poste até à portinhola terá de garantir, em toda a sua extensão, a estanquidade e a proteção mecânica do condutor. Deste modo, esta alternativa só poderá ser aceite desde que na execução seja possível garantir o pressuposto referido. Por questões de segurança, o troço enterrado não pode ter um comprimento superior a 1 m (distância entre o poste e a portinhola), distância essa considerada suficiente para compensar as eventuais alterações da posição prevista.

Caso o muro não possua largura suficiente para que a portinhola e a caixa de contagem fiquem situadas uma ao lado da outra (conforme figuras A2 e A3), poder-se-á colocar a caixa de contagem por cima da portinhola, desde que a altura do muro permita que a parte inferior da portinhola não se localize a menos de 0,25 m do solo e a parte superior da caixa de contagem a mais de 1,70 m do solo.

Na solução preconizada nesta secção, o poste deve ficar montado na via pública. Contudo, e em situações excecionais, como é o caso de caminhos públicos de reduzida largura, admite-se que o poste possa ficar dentro do terreno da instalação alimentada pelo ramal.

A2. Edifícios com fachada confinante com a via pública (sem muro) e dotados de uma única instalação de utilização

Esta solução aplica-se aos casos de edifícios que não disponham de um muro e a sua fachada esteja acessível a partir da via pública. Neste caso, o ramal, proveniente de um poste próximo, amarra a uma ferragem montada na fachada, na proximidade imediata do tubo de entrada (C) e daí entra num tubo que o leva à portinhola (B).

A utilização do tubo de 40 mm de diâmetro (VD ou VM) destina-se a deixar a entrada na portinhola preparada para permitir a execução de ramais com cabo LXS 4x16 mm², independentemente de ser ou não monofásica a ligação a estabelecer, a fim de possibilitar, no futuro, uma eventual passagem da ligação de monofásica a trifásica.

O tubo C da figura A4 foi previsto para estar numa posição em pescoço, tendo em vista minimizar a entrada de água. A distância mínima da torçada ao solo (parte inferior do pescoço do tubo) deve ser a regulamentar, isto é, 2,25 m em ambos os casos.

A ligação entre a portinhola e a caixa de contagem deve ser feita por meio de condutores H07V-R H07V-U⁴⁾, com a secção e o número de condutores adequados à potência de dimensionamento da instalação, com um mínimo de 6 mm² nos ramais monofásicos para potências até 6,90 kVA (30 A) ou nos trifásicos até 20,70 kVA (30 A).

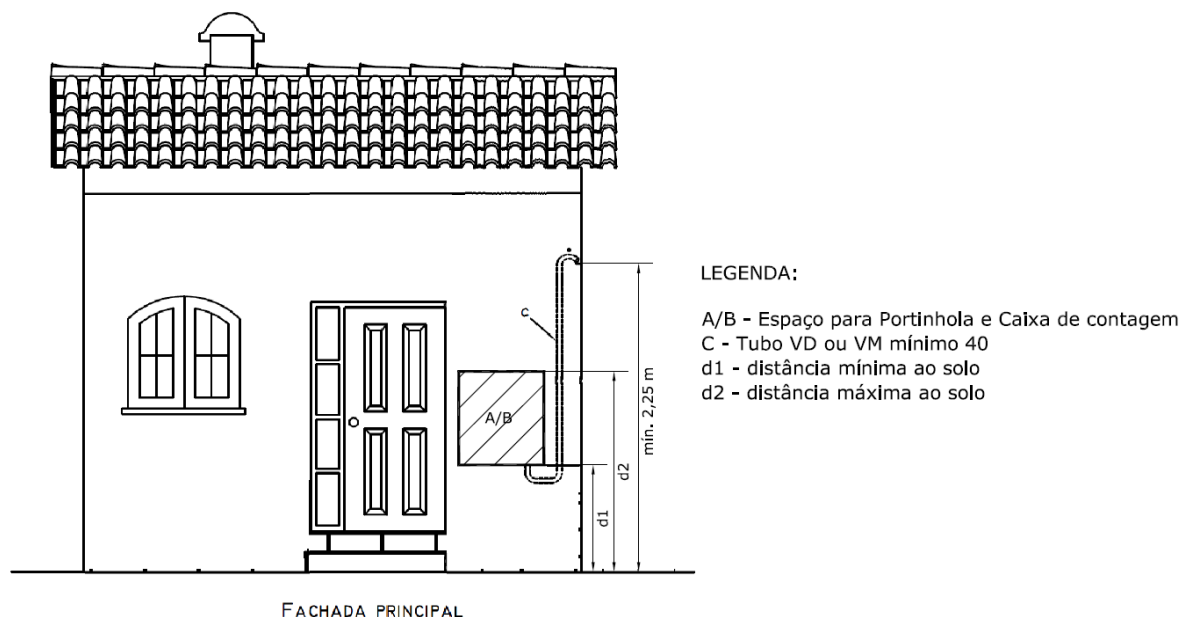


Figura A4 - Ligação a partir de rede aérea de edifícios com uma instalação de utilização e fachada confinante com a via pública (sem muro)

A3. Edifícios coletivos

Na alimentação de edifícios coletivos (mais do que uma instalação de utilização) a partir de uma rede aérea, deve ser utilizada a tecnologia das redes subterrâneas (Anexo B), com transição para cabo subterrâneo num apoio próximo do edifício ou na fachada.

Em edifícios cuja potência requisitada não exceda os 55 kVA e em que a rede se desenvolva apoiada na fachada, pode a alimentação ser feita em LXS 4x25 mm², entrando a torçada no edifício em condições equivalentes às definidas nas secções anteriores, no que respeita às distâncias ao solo.

ANEXO B EXEMPLOS PRÁTICOS DE LIGAÇÕES A PARTIR DA REDE SUBTERRÂNEA

B1. Edifícios em terrenos murados com uma única instalação de utilização

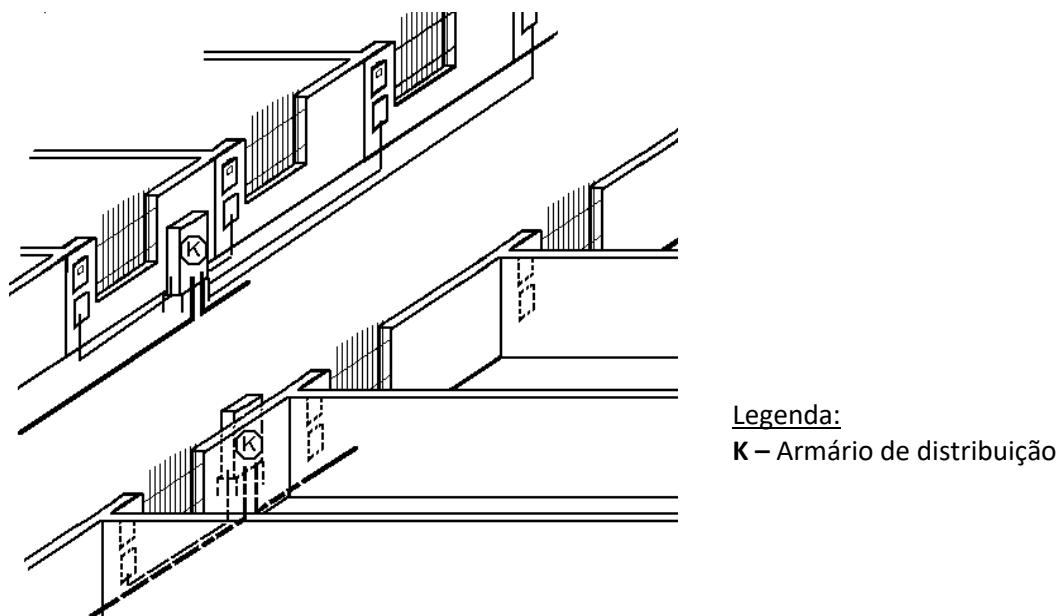


Figura B1 - Ligação a partir de rede subterrânea – construções dotadas de muro

B1.1 Ligação de edifícios dotados de muro

A solução apresentada na figura B1 e B2 aplica-se aos casos de edifícios que dispõem de um muro com altura suficiente para que a portinhola e a caixa de contagem fiquem situadas uma por cima da outra, entrando o cabo subterrâneo na portinhola (B) através de um tubo (G).

A utilização do tubo PEAD (polietileno de alta densidade) de 63 mm destina-se a deixar a entrada na portinhola preparada para permitir a execução de ramais com cabo LSVAV 4x16 mm², independentemente de ser ou não monofásica a ligação a estabelecer, a fim de permitir, no futuro, uma eventual passagem da ligação de monofásica a trifásica, bem como a facilitar o enfiamento deste cabo.

Para outras secções de condutores, devem ser usados diâmetros compatíveis com a fórmula:

$$\text{— } \varnothing \text{ Tubo}_{(\text{int.})} \geq 1,5 \times \varnothing \text{ Cabo}_{(\text{ext.})}.$$

Da aplicação da fórmula aos cabos subterrâneos normalizados na EDP Distribuição, resultam os diâmetros mínimos de tubos indicados no quadro seguinte:

Quadro B1
Tubos a utilizar na proteção dos cabos subterrâneos

Cabos subterrâneos - LSVAV e LVAV				
Designação do cabo	Tipo de tubo (subida a poste)		Tipo de tubo (em vala)	
LSVAV 2x16	PVC 40 mm (1" ¼)	PN 10 kg/cm²	63 mm	PEAD/PEBD
LSVAV 4x16	PVC 40 mm (1" ½)			
LSVAV 4x35	PVC 50 mm (2")		125 mm	
LSVAV 4x95	PVC 63 mm			
LVAV 3x185+95	-			

A ligação entre a portinhola e a caixa de contagem deve ser feita por meio de condutores H07V-R ou H07V-U⁴⁾, com a secção e o número de condutores adequados à potência de dimensionamento da instalação, com um mínimo de 6 mm² nos ramais monofásicos para potências até 6,90 kVA (30 A) ou nos trifásicos até 20,70 kVA (30 A).

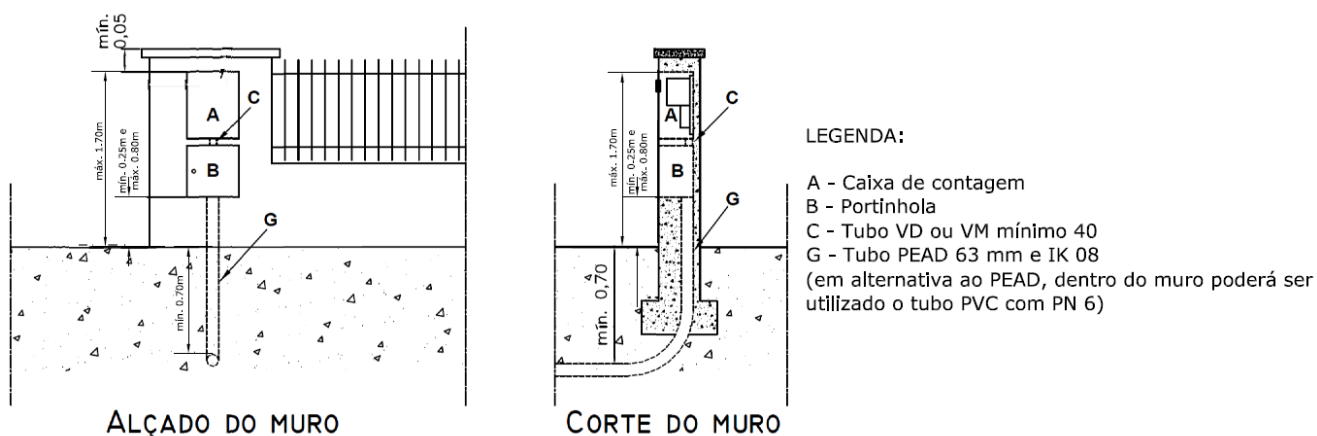


Figura B2 - Ligação a partir de rede subterrânea de edifícios com uma instalação de utilização dotados de muro (caixa de contagem por cima da portinhola)

Nos casos em que o muro não tenha altura para permitir esta solução, pode usar-se a solução indicada na figura B3, em que a portinhola e a caixa de contagem ficam uma ao lado da outra.

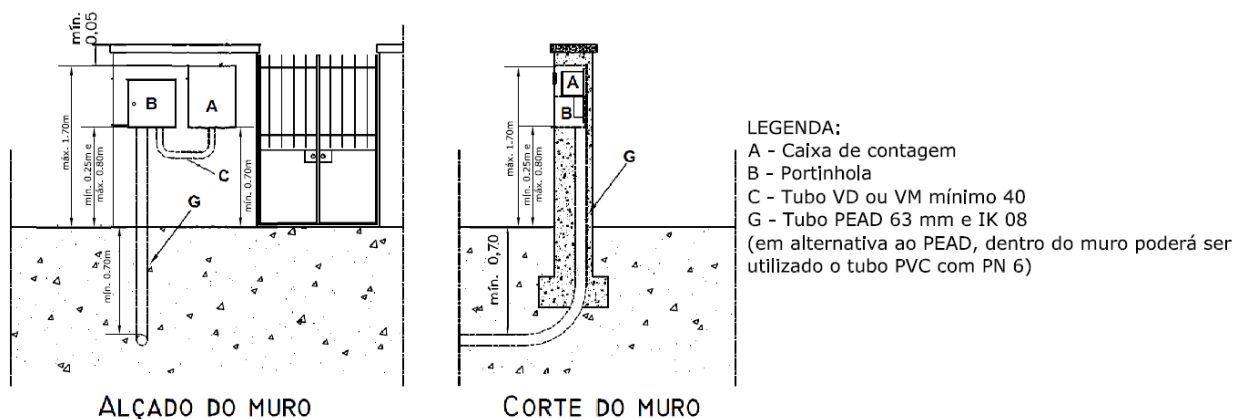


Figura B3 - Ligação a partir de rede subterrânea de edifícios com uma instalação de utilização dotados de muro (caixa de contagem ao lado da portinhola)

A utilização do tubo de 63 mm de diâmetro destina-se a deixar a entrada na portinhola preparada para permitir a execução de ramais com cabo LSVAV 4x16 mm², independentemente de ser ou não monofásica a ligação a estabelecer, a fim de permitir, no futuro, uma eventual passagem da ligação de monofásica a trifásica, bem como a facilitar o enfiamento fácil deste cabo. Para condutores de secções diferentes, devem ser utilizados os diâmetros de tubos definidos no quadro B1.

A ligação entre a portinhola e a caixa de contagem deve ser feita por meio de condutores H07V-R ou H07V-U⁴⁾, com a secção e o número de condutores adequados à potência de dimensionamento da instalação, com um mínimo de 6 mm² nos ramais monofásicos para potências até 6,90 kVA (30 A) ou nos trifásicos até 20,70 kVA (30 A).

B1.2 Casos especiais

Em situações especiais, designadamente moradias geminadas, em banda ou edifícios bi-familiares com entradas independentes, a EDP Distribuição pode vir a dispensar a instalação da portinhola desde que a alimentação seja feita a partir de uma caixa de distribuição da rede subterrânea colocada no muro da propriedade do(s) cliente(s) (cf. DMA-C62-810), na qual é feita a proteção dos ramais contra as sobreintensidades, e desde que a caixa de contagem esteja igualmente situada no mesmo muro (próxima desta).

A ligação entre a caixa de distribuição e a caixa de contagem deve ser feita por meio de condutores H07V-R ou H07V-U⁴⁾, protegidos por tubos, com a secção e o número de condutores adequados à potência de dimensionamento da instalação, com um mínimo de 6 mm² nos ramais monofásicos para potências até 6,90 kVA (30 A) ou nos trifásicos até 20,70 kVA (30 A).

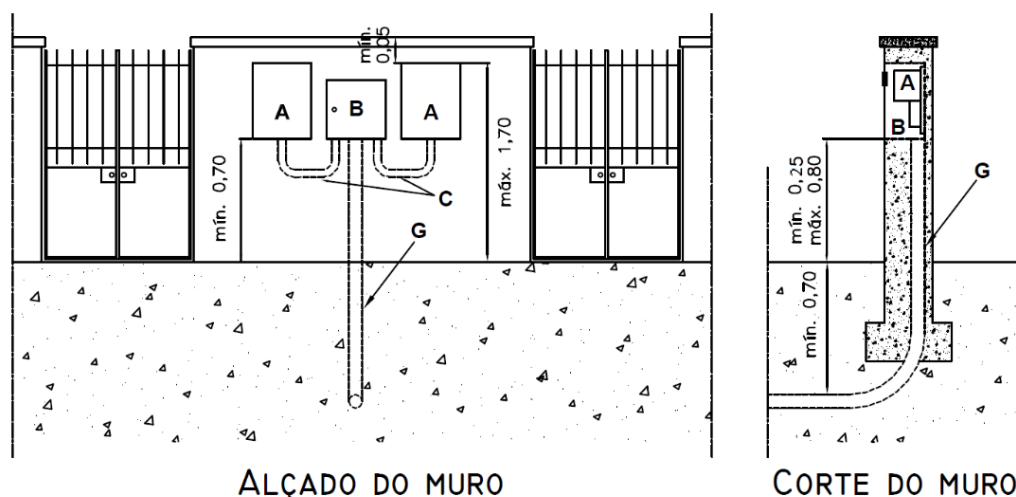


Figura B4 - Ligação a partir de rede subterrânea de moradias em banda geminadas ou bi-familiares dotadas de muro (caixa de distribuição ao lado da portinhola)

Legenda:

- **A** - Caixa para instalação do contador;
- **B** – Portinhola;
- **C** - Tubo VD ou VM mínimo 40;
- **G** – Tubo PEAD 63 mm e IK 08 (em alternativa ao PEAD, dentro do muro poderá ser utilizado o tubo PVC com PN 6).

B2. Edifícios com fachada confinante com a via pública (sem muro) e dotados de uma única instalação de utilização

Esta solução aplica-se aos casos de edifícios que não dispõem de um muro e em que a sua fachada seja acessível a partir da via pública, ficando a portinhola e a caixa de contagem situadas uma por cima da outra e entrando o cabo subterrâneo na portinhola (B) através de um tubo (G).

A utilização do tubo PEAD de 63 mm de diâmetro destina-se a deixar a entrada na portinhola preparada para permitir a execução de ramais com cabo LSVAV 4x16 mm², independentemente de ser ou não monofásica a ligação a estabelecer, a fim de permitir, no futuro, uma eventual passagem da ligação de monofásica a trifásica, bem como a facilitar o enfiamento fácil deste cabo. Para condutores de secções diferentes, devem ser utilizados os diâmetros de tubos definidos no quadro 5.

A ligação entre a portinhola e a caixa de contagem deve ser feita por meio de condutores H07V-R ou H07V-U⁴⁾, com a secção e o número de condutores adequados à potência de dimensionamento da instalação, com um mínimo de 6 mm² nos ramais monofásicos para potências até 6,90 kVA (30 A) ou nos trifásicos até 20,70 kVA (30 A).

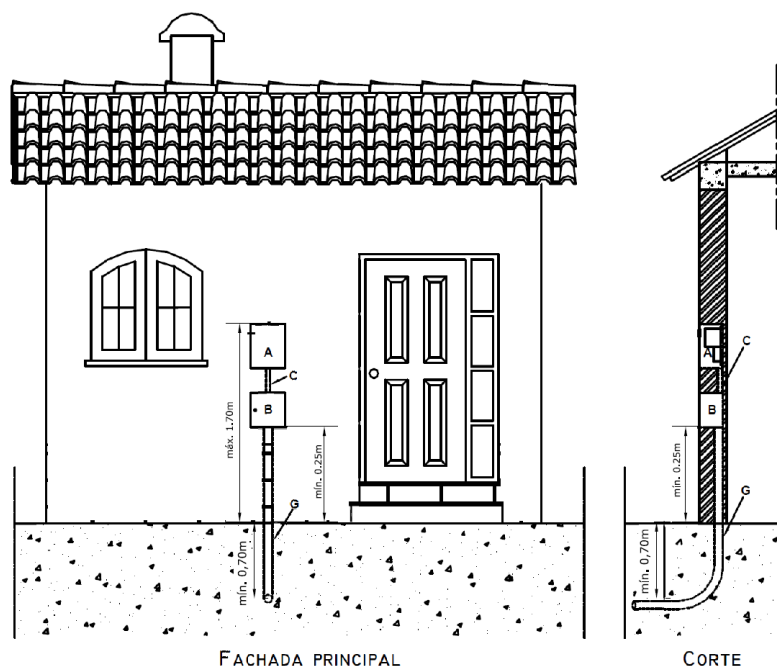


Figura B5 - Ligação a partir de rede subterrânea de edifícios com uma instalação de utilização sem muro (portinhola na fachada do edifício)

B3. Edifícios coletivos

Em edifícios coletivos (mais do que uma instalação de utilização) a portinhola deve ser instalada na fachada exterior, em local acessível a partir da via pública. Esta solução é preconizada com vista a permitir a existência de um local no exterior do edifício onde se possa estabelecer a fronteira entre a rede de distribuição e a instalação elétrica do cliente.

Em situações excecionais devidamente autorizadas pela EDP Distribuição, poder-se-á dispensar a instalação da portinhola, por exemplo, em edifícios com PT em que se considere que os fusíveis do quadro geral do PT que protegem a saída em causa desempenham a função da portinhola, ficando a fronteira localizada nos terminais de saída das bases dos fusíveis (o cabo e respetivos terminais dos condutores são propriedade do cliente).



LEGENDA:

B - Portinhola

C - Tubo VD ou VM com ϕ adequado à canalização da entrada até ao QC

QC - Quadro de colunas do edifício

I - Tubo PEAD 63 mm e IK 08

(em alternativa ao PEAD, dentro do muro poderá ser utilizado o tubo PVC com PN 6)

Figura B6 - Ligação a partir de rede subterrânea de edifícios coletivos sem muro (portinhola na fachada do edifício)

B4. Instalações inseridas em edifícios com alimentação por ramal próprio

No caso de instalações inseridas em edifícios cuja alimentação não seja efetuada a partir do quadro de colunas (quando não existir acesso à instalação de utilização pelas zonas comuns do edifício ou se, por motivo devidamente justificado, se optar por alimentação autónoma), mas sim diretamente da rede através de um ramal exclusivo, deve ser instalada uma portinhola no exterior, acessível a partir da via pública.

B5. Condomínios fechados e edifícios funcionalmente interligados

Para os condomínios fechados e para as edificações que constituem conjuntos de edifícios funcionalmente interligados, as respectivas regras são as que se encontram estabelecidas no “Guia técnico das instalações estabelecidas em condomínios fechados”, publicado pela Direção Geral de Energia e Geologia e no DIT-C11-030 da EDP Distribuição.

No que respeita ao fornecimento de energia, deve existir um ou vários pontos de entrega da energia, dependendo da dimensão do empreendimento, e uma fronteira estabelecida entre a rede de distribuição e a rede de distribuição privada, fronteira essa localizada na via pública ou em local permanentemente acessível ao pessoal da EDP a partir da via pública.

B6. Instalações com ligação em Baixa Tensão Especial (BTE)

No caso de instalações com ligação em Baixa Tensão Especial (BTE) com potências contratadas acima de 41,4 kVA, conforme DMA-C62-701, preconiza-se a utilização de uma Portinhola P400 e duas caixas – uma para colocação do armário de contagem e outra para colocação dos transformadores de corrente, conforme figura seguinte:

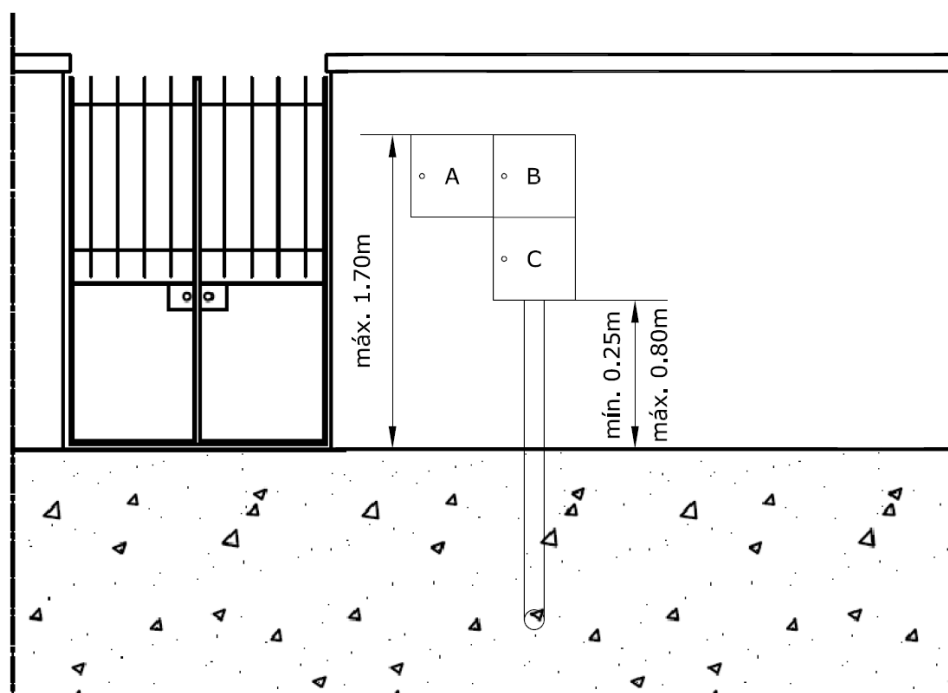


Figura B7 – Configuração dos equipamentos no caso de ligação a partir de rede subterrânea em BTE

Legenda:

- A – Caixa para colocação do equipamento de contagem;
- B – Caixa para colocação dos TI;
- C – Portinhola.

ANEXO C

REPARTIÇÃO DE ENCARGOS RESULTANTES DO ESTABELECIMENTO DE ELEMENTOS DE USO PARTILHADO SOBREDIMENSIONADOS EM REDES SUBTERRÂNEAS E AÉREAS EM BT

C1. Introdução

A repartição dos encargos entre os diversos requisitantes de uma ligação a uma rede em Baixa Tensão que utilizem um mesmo elemento de ligação de uso partilhado ou, nos casos em que se tenha procedido ao sobredimensionamento deste elemento, entre esses requisitantes e o distribuidor vinculado, deve ser feita de acordo com as regras definidas no Regulamento das Relações Comerciais (RRC) e no Despacho nº 17 573-A/2002 da ERSE.

Com vista à aplicação das referidas regras e tendo em conta as disposições regulamentares de segurança aplicáveis às Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão, o presente anexo indica a forma como deve ser dimensionada a Rede para efeitos do disposto no Artigo 6º do Anexo I do Despacho 17 573-A/2002 da ERSE, apresentando:

- a forma de determinar a secção mínima que deve ser usada para a ligação de clientes, quer para os elementos de uso exclusivo quer para os elementos de uso partilhado;
- a forma de identificar os casos em que ocorre sobredimensionamento dos elementos de uso partilhado;
- a forma de repartir, com base nas regras acima indicadas, os encargos relativos ao sobredimensionamento dos elementos de uso partilhado, quando tal ocorrer.

C2. Critérios de dimensionamento das redes de BT

Uma rede de BT deve, regulamentarmente⁵⁾, ser dimensionada tendo em conta, entre outros, os seguintes critérios:

- queda de tensão máxima admissível na canalização;
- corrente de serviço da canalização;
- seletividade entre as proteções colocadas em série;
- comprimentos máximos protegidos contra curto-circuitos,

devendo usar-se o maior dos valores de secção que resultem da aplicação destes critérios.

Quando houver que optar entre diversas soluções possíveis, deve usar-se sempre a solução que se revelar mais vantajosa para o cliente ou clientes a alimentar.

C2.1 Queda de tensão

De acordo com as disposições regulamentares, a Queda de Tensão total, desde o Posto de Transformação MT/BT até ao final da rede BT, isto é, à Portinhola ou, quando esta não existir, ao Quadro de Colunas de um edifício ou aos terminais de entrada do contador, não deve ser superior a 8 %⁶⁾.

⁵⁾ RSRDEEBT – Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão, aprovado pelo Decreto Regulamentar 90/84 de 26 de dezembro

⁶⁾ Artigo 9º do RSRDEEBT

Na escolha do elemento de uso exclusivo, este critério pode ser conseguido de 2 formas:

- usando uma canalização de uso exclusivo de secção adequada à queda de tensão admitida (2% da tensão nominal);
- aumentando a secção da canalização de uso partilhado, se tal não for possível.

Nos quadros C1 e C2 indicam-se os comprimentos máximos (L_{\max}), em metros, para cada um dos tipos de cabos subterrâneos e condutores aéreos tipo torçada existentes no mercado em função da corrente de serviço (I_s) e da queda de tensão (de 1 % a 8 %), devendo a secção do cabo ou do condutor a escolher para o elemento de uso exclusivo, e de acordo com este critério, ser o correspondente ao da queda de tensão disponível com o comprimento máximo não inferior ao da situação do terreno.

Quando tal não for possível, poderá optar-se pelo recurso à 2ª solução atrás indicada ou por uma conjugação destas duas soluções.

O critério acima descrito deve ser igualmente aplicável aos elementos de ligação de uso partilhado que for necessário dimensionar.

C2.2 Corrente máxima de serviço para o cabo ou condutor

A corrente de serviço de um cabo subterrâneo ou de um feixe de condutores em torçada não pode, regulamentarmente, ser superior à corrente estipulada do fusível que o protege contra sobreintensidades⁷⁾:

$$I_s \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

em que:

I_s - é a corrente de serviço na canalização (e que determina a capacidade de transporte do cabo ou condutor em regime permanente);

I_n - é a corrente estipulada do fusível (antigamente conhecida por “corrente nominal”);

I_z - é a corrente máxima admissível na canalização, função não só da secção do cabo ou condutor de torçada como também do seu modo de colocação⁸⁾:

- cabos enterrados diretamente no solo, enterrados no solo mas colocado dentro de tubo numa extensão significativa (acima de 8 m) ou à vista, assente sobre braçadeiras ou protegido por tubo,
- condutores tensos em apoios ou assentes sobre a fachada de edifícios;

I_f - é a corrente de fusão do fusível.

Como $I_f = 1,6 I_n$ ⁹⁾, temos que:

$$I_n \leq 0,90625 I_z$$

Nos quadros C1 e C2 indicam-se os valores das correntes I_z e I_s para cada um dos cabos e condutores de torçada, bem como as características destes¹⁰⁾.

⁷⁾ Regulamentarmente, a corrente de serviço (I_s), que é a corrente que pode circular numa canalização em regime permanente, não pode ser superior ao valor de I_n , pelo que a potência máxima transportável por cada cabo é a que resulta, no máximo, da corrente estipulada do fusível de proteção da canalização

⁸⁾ Os valores de I_z são os dos quadros 3.9 e 3.10 (cabos subterrâneos) e 3.13 do RSRDEEBT (torçadas)

⁹⁾ De acordo com a Norma Europeia EN 60 239 e o HD 630.2.1 S4 ou com o quadro 13.1 do RSRDEEBT

¹⁰⁾ Para efeitos da queda de tensão máxima, e uma vez que, para a corrente máxima, o cabo funciona com a alma a uma temperatura correspondente à temperatura limite admissível para o material isolante – PVC, no caso dos cabos subterrâneos – limitada pela actuação do fusível de proteção contra sobrecargas, que impede que esta seja ultrapassada, a resistência da alma condutora, a

C2.3 Seletividade das proteções

Para que haja seletividade entre proteções colocadas em série, é necessário garantir que, em caso de defeito, apenas atue o aparelho de proteção situado imediatamente a montante do defeito, permitindo, assim, que continuem a funcionar as canalizações situadas a montante dessa proteção e que não tenham sido afetadas por esse defeito.

Quando há fusíveis em série, como é o caso de canalizações derivadas de outras, em que é regulamentarmente obrigatório colocar proteções quando há mudanças de secção, para que haja seletividade na actuação desses fusíveis é necessário usar, nas derivações da rede (ou, em alternativa, nas canalizações principais) fusíveis cuja relação seja de 1:1,6¹¹⁾ ou superior, o que é o mesmo que usar fusíveis com “saltos” nos valores normalizados da série e nunca fusíveis com valores seguidos dessa série¹²⁾.

Por exemplo, quando se usarem fusíveis de 315 A na canalização principal, a canalização derivada não poderá ter um fusível de calibre superior a 200 A, uma vez que o de 250 A não assegura a seletividade.

Ou seja, quando a canalização principal tiver uma secção de 185 mm² (LVAV 3x185+95, cujo fusível de proteção é de 315 A), nunca se poderá usar, como cabo derivado e por razões regulamentares relativas à aplicação deste critério, um cabo de 150 mm² (LVAV 3x150+70, cujo fusível de proteção é de 250 A), mesmo que essa fosse a secção do cabo a usar em resultado da aplicação dos outros dois critérios.

No caso das torçadas, também não é possível derivar, por exemplo, um feixe de condutores de 50 mm² (LXS 4x50, cujo fusível de proteção é de 125 A) de uma canalização de 70 mm² (LXS 4x70, cujo fusível de proteção é de 160 A).

Assim, quando, pela aplicação dos dois critérios anteriores, se for conduzido a uma situação destas, teriam que ser usados cabos ou condutores em torçada na canalização derivada, por questões de seletividade, com a mesma secção que na canalização principal, sem que, a isso, corresponda, na ótica do RRC, a um sobredimensionamento da canalização, por se tratar do cumprimento de prescrições regulamentares de segurança das instalações.

C2.4 Comprimentos máximos protegidos contra curto-circuitos

De acordo com as disposições regulamentares aplicáveis, as canalizações elétricas devem ser protegidas contra curto-circuitos¹³⁾ de tal forma que a corrente seja interrompida antes que estas possam atingir a sua temperatura limite admissível.

Isto significa que, para que um dado fusível possa atuar em tempo útil para garantir essa proteção, a impedância do circuito em defeito, desde o fusível até ao extremo da canalização (e, consequentemente, o comprimento da canalização), não deve ser superior a um dado valor. Esse valor é obtido a partir do pressuposto de que, em situação de curto-circuito, a resistência da canalização é a correspondente à

usar para a determinação da impedância, deve ser a correspondente a essa temperatura máxima, que é de 70 °C para o PVC. Para as torçadas, o valor usado de temperatura foi de 50 °C, que é o valor regulamentar para a condição de flecha máxima

¹¹⁾ Norma Europeia EN 60 239 e HD 630.2.1 S4

¹²⁾ Os valores de In da série normalizada dos fusíveis mais usuais para a gama de secções dos cabos em uso são:
20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 – 80 – 100 – 125 – 160 – 200 – 250 – 315 A.

Há seletividade, no mínimo, entre os fusíveis da série sublinhados ou entre a dos fusíveis da série em itálico, não havendo seletividade entre os valores das duas séries, quando os valores em causa forem seguidos (por exemplo, 160 A e 125 A ou 315 A e 250 A são valores seguidos)

¹³⁾ Artigos 130º e 131º do RSRDEEBT

temperatura máxima admissível em regime adiabático e de que a queda de tensão no transformador é de 5 %¹⁴⁾.

Nos quadros C3 e C4 estão indicados os valores dos comprimentos máximos, corrigidos a partir dos constantes do RSRDEEBT para 230 V que representa o valor atual da tensão nominal da Rede de BT em Portugal, conforme estabelecido no documento da CENELEC, o HD 472.

Quando uma canalização tiver um comprimento real inferior a L_{max} , as canalizações derivadas poderão ter um comprimento que é função da impedância e do fusível dessa derivação.

A coordenação entre as proteções contra sobrecargas e contra curto-circuitos deve ser feita nos moldes regulamentares. Isto significa, por exemplo, que pode usar-se, na origem de uma canalização principal, um fusível para a proteção contra curto-circuitos da canalização principal e das diversas canalizações dela derivadas, com um calibre superior ao que seria indispensável para a proteção contra sobrecargas de cada uma dessas canalizações derivadas desde que, em cada uma destas, exista um fusível com a função de proteção contra sobrecargas.

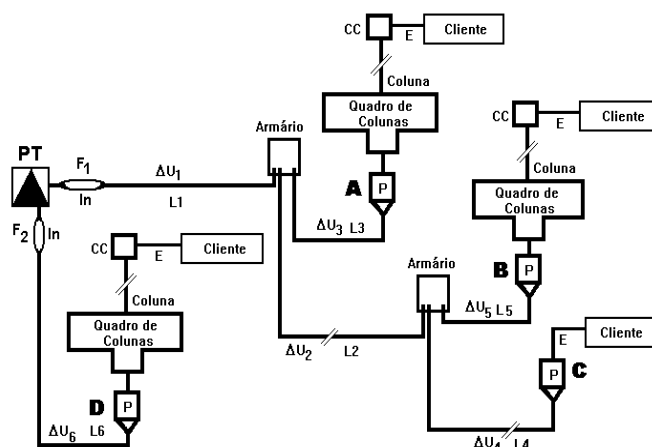
É o caso das derivações em “T” (sem fusíveis), em que o fusível da canalização principal assegura a proteção contra curto-circuitos das canalizações derivadas segundo a “regra do triângulo”¹⁵⁾ e em que a proteção contra sobrecargas está localizada, por exemplo, na Portinhola ou num armário de passeio.

C3. Repartição dos encargos em caso de sobredimensionamento

Para a repartição dos encargos em elementos da rede de uso partilhado que tenham, de acordo com os critérios atrás indicados, sido considerados como sobredimensionados, a percentagem que deve ser suportada pela EDP Distribuição é calculada nos termos e nas condições definidas no Regulamento das Relações Comerciais (RRC) e no Despacho nº 17 573-A/2002 da ERSE.

A importância que vier a ser suportada pela EDP Distribuição nesta repartição de encargos por sobredimensionamento será, naturalmente, imputada posteriormente aos requisitantes que vierem a ser alimentados por esse elemento de uso partilhado.

C4. Exemplos de aplicação em rede subterrânea



PT – Posto de Transformação; F – Fusível; I_n – Corrente estipulada do fusível; ΔU – Queda de tensão;
L – Comprimento da canalização; P – Portinhola; CC – Caixa de coluna; E – Entrada

Figura C1 – Exemplo de um esquemático de uma rede subterrânea

¹⁴⁾ Comentário 7 do Artigo 130º e Quadros 13.3 a 13.9 do RSRDEEBT

¹⁵⁾ Nº 2 do Artigo 131º do RSRDEEBT

C4.1 Caso do edifício A

Para o dimensionamento da rede de uso exclusivo destinada a alimentar este edifício (troço L3), deve ser usado o valor da potência requisitada (PA), calculada de acordo com as regras definidas no RSICEE¹⁶⁾, selecionando-se (e montando-se) o cabo adequado a essa potência, tendo em atenção não só a queda de tensão nesse troço L3 mas também a queda de tensão no troço L1 ($\Delta U1 + \Delta U3 \leq 8 \%$).

Haverá, naturalmente, que atender também aos outros critérios de corrente de serviço e de seletividade atrás indicados.

Neste caso, em que a rede é de uso exclusivo, não há que considerar a existência de sobredimensionamento.

No que respeita à rede de uso partilhado, e uma vez definido o ponto de ligação e escolhida a secção de acordo com os vários critérios atrás indicados, deve ser considerado o eventual sobredimensionamento, se ele existir, e descontar-se ao valor do orçamento a percentagem de sobredimensionamento correspondente.

O valor descontado, que fica sendo investimento da EDP Distribuição, poderá, no futuro, vir a ser cobrado aos clientes que se venham a ligar ao elemento de uso partilhado sobredimensionado, nos termos do RRC.

C4.2 Caso do edifício B

A alimentação do edifício B apenas difere da alimentação do edifício A na medida em que há mais troços da rede que poderão ter que ser modificados para o alimentar, devendo ser tidas em conta as cargas em jogo, não só a do edifício a alimentar como igualmente as que contribuirão para a queda de tensão no final da rede que alimenta este cliente ($\Delta U1 + \Delta U2 + \Delta U5 \leq 8 \%$).

Caso o ponto de ligação simbolizado no esquema exemplificativo não tenha disponibilidade de potência ou a queda de tensão seja superior aos 8 %, poderá optar-se por definir um outro ponto, ao qual se aplicarão, naturalmente, as regras atrás indicadas.

Em qualquer dos casos, deve sempre optar-se pela solução que seja mais vantajosa para o cliente ou clientes a alimentar.

C4.3 Caso do edifício C

A alimentação do edifício C apenas difere da alimentação do edifício A na medida em que aquele é um edifício unifamiliar, devendo ser consideradas as quedas de tensão até à instalação a alimentar ($\Delta U1 + \Delta U2 + \Delta U4 \leq 8 \%$).

C4.4 Caso do edifício D

O edifício D está alimentado diretamente do PT, com elemento de rede de uso exclusivo, pelo que, para este caso, também não há lugar a considerar, como para a parte de uso exclusivo do cliente A, situações de sobredimensionamento por se tratar de uma instalação de uso exclusivo.

¹⁶⁾ Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas, aprovado pelo Decreto-Lei nº 740/74 de 26 de Dezembro

C5. Exemplos de aplicação em rede aérea

Para as redes em torçada, os exemplos ilustrados na secção anterior são aplicáveis, com as necessárias adaptações.

Quadro C1

Cabos subterrâneos (0,6/1 kV), armados normalizados em Portugal para redes subterrâneas (0,6/1 kV) e respetivos comprimentos máximos para uma queda de tensão de 1 % e 8 %

A - Cabos enterrados diretamente no solo

S (mm ²)	R _{20°C} Ω/km	R _{70°C} Ω/km	X Ω/km	Z Ω/km	P.L kW.km	I _z A	I _n =I _s A	L _{máx} (m)							
								1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%
LSVAV 2 x 16 *	1,910	2,292	0,100	2,332	0,227	95	80	12	25	37	49	62	74	86	99
LSVAV 4 x 16 *	1,910	2,292	0,100	2,332	0,686	90	80	12	25	37	50	62	75	87	99
LSVAV 4 x 25	1,200	1,440	0,100	1,480	1,081	110	100	16	31	47	63	78	94	110	125
LSVAV 4 x 35 *	0,868	1,042	0,100	1,082	1,479	130	100	21	43	64	86	107	129	150	172
LSVAV 4 x 50	0,641	0,769	0,100	0,809	1,977	150	125	23	46	69	92	115	138	160	183
LSVAV 4 x 70	0,443	0,532	0,100	0,572	2,799	195	160	25	51	76	101	127	152	177	203
LSVAV 4 x 95 *	0,320	0,384	0,100	0,424	3,774	235	200	27	55	82	109	137	164	191	219
LSVAV 3 x 120 + 70	0,253	0,304	0,100	0,344	4,657	270	200	34	67	101	135	169	202	236	270
LSVAV 3 x 150 + 70	0,206	0,247	0,100	0,287	5,571	310	250	32	65	97	129	161	194	226	258
LSVAV 3 x 185 + 95 *	0,164	0,197	0,100	0,237	6,757	355	315	31	62	93	124	155	187	218	249

B - Cabos enterrados no solo mas com tubo ou cabos à vista sobre braçadeiras

S (mm ²)	R _{20°C} Ω/km	R _{70°C} Ω/km	X Ω/km	Z Ω/km	P.L kW.km	I _z A	I _n =I _s A	L _{máx} (m)							
								1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%
LSVAV 2 x 16 *	1,910	2,292	0,100	2,332	0,227	71	63	16	31	47	63	78	94	110	125
LSVAV 4 x 16 *	1,910	2,292	0,100	2,332	0,686	68	50	20	40	60	80	99	119	139	159
LSVAV 4 x 25	1,200	1,440	0,100	1,480	1,081	83	63	25	50	75	99	124	149	174	199
LSVAV 4 x 35 *	0,868	1,042	0,100	1,082	1,479	98	80	27	54	80	107	134	161	188	214
LSVAV 4 x 50	0,641	0,769	0,100	0,809	1,977	113	100	29	57	86	115	143	172	201	229
LSVAV 4 x 70	0,443	0,532	0,100	0,572	2,799	146	125	32	65	97	130	162	195	227	260
LSVAV 4 x 95 *	0,320	0,384	0,100	0,424	3,774	176	160	34	68	103	137	171	205	239	273
LSVAV 3 x 120 + 70	0,253	0,304	0,100	0,344	4,657	203	160	42	84	127	169	211	253	295	337
LSVAV 3 x 150 + 70	0,206	0,247	0,100	0,287	5,571	233	200	40	81	121	161	202	242	283	323
LSVAV 3 x 185 + 95 *	0,164	0,197	0,100	0,237	6,757	266	250	39	78	118	157	196	235	274	313

- S - Secções e tipo dos cabos normalizados (* - secções em uso na EDP Distribuição).
- $R_{20\text{ }^{\circ}\text{C}}/R_{70\text{ }^{\circ}\text{C}}$ - Resistência do cabo a 20 °C e a 70 °C (70 °C - temperatura máxima no isolamento - PVC).
- X - Admitância do cabo.
- Z - Impedância do cabo.
- P.L - Momento eléctrico (U^2/Z).
- I_z - Corrente máxima admissível no cabo, nas condições de instalação.
- I_n - Corrente estipulada do fusível para proteger os cabos contra sobreintensidades ($I_f \leq 1,45 I_z$ e $I_f = 1,6 I_n$), que deverá ser superior ou igual a I_s .
- I_s - Corrente de serviço (corrente de funcionamento do cabo).
- $L_{\text{máx}}$ - Comprimento máximo do cabo para uma queda de tensão de 1 % a 8 % e para uma corrente igual a I_s (I_n fus) para o P.L calculado.

Quadro C2

Cabos isolados em feixe (torçadas) normalizados em Portugal para redes aéreas (0,6/1 kV) e respetivos comprimentos máximos para uma queda de tensão de 1 % e 8 %

S (mm ²)	$R_{20\text{ }^{\circ}\text{C}}$ Ω/km	$R_{50\text{ }^{\circ}\text{C}}$ Ω/km	X Ω/km	Z Ω/km	P.L kW.km	I_z A	$I_n=I_s$ A	L máx (m)							
								1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%
LXS 2 x 16 *	1,910	2,150	0,100	2,190	0,242	85	63	17	33	50	67	83	100	117	133
LXS 4 x 16 *	1,910	2,150	0,100	2,190	0,731	75	63	17	34	50	67	84	101	118	134
LXS 4 x 25 *	1,200	1,340	0,100	1,380	1,159	100	80	21	42	63	84	105	126	147	168
LXS 4 x 50 *	0,641	0,716	0,100	0,756	2,116	150	125	25	49	74	98	123	147	172	196
LXS 4 x 70 *	0,443	0,495	0,100	0,535	2,991	190	160	27	54	81	108	135	163	190	217
LXS 4 x 95 *	0,320	0,357	0,100	0,397	4,030	230	200	29	58	88	117	146	175	204	234

- S - Secções e tipo dos condutores normalizados, constantes do Guia Técnico das Redes em condutores de torçada em BT, editado pela DGE e do Quadro 3.13 do RSRDEEBT (* - secções em uso na EDP Distribuição).
- $R_{20\text{ }^{\circ}\text{C}}/R_{50\text{ }^{\circ}\text{C}}$ - Resistência dos condutores a 20 °C e a 50 °C (50 °C - temperatura máxima da torçada em rede aérea tensa em apoios).
- X - Admitância dos condutores.
- Z - Impedância dos condutores.
- P.L - Momento eléctrico (U^2/Z).
- I_z - Corrente máxima admissível nos condutores, nas condições de instalação;
- I_n - Corrente estipulada do fusível para proteger os condutores contra sobreintensidades ($I_f \leq 1,45 I_z$ e $I_f = 1,6 I_n$), que deverá ser superior ou igual a I_s .
- I_s - Corrente de serviço (corrente de funcionamento dos condutores).
- $L_{\text{máx}}$ - Comprimento máximo dos condutores para uma queda de tensão de 1 % a 8 % e para uma corrente igual a I_s (I_n fus) para o P.L calculado.

Quadro C3

Comprimentos máximos admissíveis (L_{max}) em redes subterrâneas em função do fusível usado na proteção da canalização contra curto-circuitos (I_n)

Tipo de cabo e secção	I_n A	L_{max} m	Tipo de cabo e secção	I_n A	L_{max} m
LSVAV 4x16	160	30	LSVAV 4x95	315	120
	125	50		250	165
	100	75		200	205
	80	100		160	280
	63	140		125	415
	50	190		100	460
LSVAV 4x25	200	35	LVAV 3x120+70	315	110
	160	70		250	155
	125	110		200	200
	100	120		160	265
	80	155		125	380
	63	225		100	425
LSVAV 4x35	250	50	LVAV 3x150+70	315	120
	200	75		250	175
	160	105		200	210
	125	150		160	290
	100	170		125	415
	80	215		100	460
LSVAV 4x50	315	55	LVAV 3x185+95	315	155
	250	90		250	225
	200	110		200	270
	160	150		160	375
	125	215		125	545
	100	240		100	605
	80	310		80	780
LSVAV 4x70 (→)	315	90	LSVAV 4x70 (←)	160	210
	250	125		125	305
	200	150		100	340

Nota: os valores de fusíveis de proteção contra curto-circuitos assinalados com **sombreado**, de calibre superior aos dos fusíveis de proteção contra sobrecargas, que estão assinalados a **negrita**, são indicados apenas para efeitos da aplicação dos comprimentos máximos na “regra do triângulo” em relação à proteção destas canalizações contra curto-circuitos em canalizações derivada

Quadro C4

Comprimentos máximos admissíveis (L_{max}) em redes aéreas em torçada em função do fusível usado na proteção da canalização contra curto-circuitos (I_n)

Tipo de cabo e secção	I_n A	L_{max} m
LXS 4x16	125	50
	100	75
	80	100
	63	140
	50	190
	40	245
	32	335
LXS 4x25	160	70
	125	110
	100	120
	80	160
	63	225
	50	300
	40	380
LXS 4x50	32	525
	200	110
	160	150
	125	215
	100	240
	80	310
	63	450
LXS 4x70	50	190
	40	245
	32	335
	315	90
	250	125
	200	150
	160	210
LXS 4x95	125	305
	100	340
	80	435
	63	625
	315	120
	250	165
	200	205
LXS 4x120	160	280
	125	415
	100	460
	80	590
	63	850
	315	120
	250	165

Nota: os valores de fusíveis de proteção contra curto-circuitos assinalados com **sombreado**, de calibre superior aos dos fusíveis de proteção contra sobrecargas, que estão assinalados a **negrita**, são indicados apenas para efeitos da aplicação dos comprimentos máximos na “regra do triângulo” em relação à proteção destas canalizações contra curto-circuitos em canalizações derivadas.