

# PROJECTO DE INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DE SERVIÇO PÚBLICO

- organização processual -

## ***Constituição do projecto***

1- O projecto de instalações eléctricas de serviço público, será constituído por uma memória descritiva e justificativa e por peças desenhadas.

2- A memória descritiva e justificativa do projecto deverá conter todos os elementos e esclarecimentos necessários para darem uma ideia perfeita da natureza, importância, função e características das instalações, nomeadamente:

- a) Concepção das instalações;
- b) Indicação das características técnicas dos materiais a empregar ou das respectivas normas;
- c) Dimensionamento dos circuitos, transformadores ou outros equipamentos, e das respectivas protecções contra sobre-intensidades, com os cálculos eventualmente necessários para o efeito;

3 - As peças desenhadas do projecto deverão compreender:

- a) Planta geral do locais servidos pelas rede eléctrica, em escala não inferior a 1:2500, escolhida de acordo com a norma NP-717, contendo os elementos de referência e orientação necessários à fácil localização das instalações a que se refere o projecto;
- b) Plantas em escala conveniente, escolhida de acordo com a norma NP-717, de preferência 1:20, 1:50 ou 1:100, com o traçado e constituição das canalizações e com a indicação dos elementos indispensáveis à conveniente apreciação do seu dimensionamento;
- c) Alçados, cortes ou desenhos, complementares das plantas referidas na alínea anterior, com o pormenor suficiente para o perfeito conhecimento das instalações projectadas;
- d) Esquema eléctrico dos quadros, com a indicação das características dos aparelhos e restante equipamento;

e) Esquemas das instalações colectivas e entradas, com a indicação das secções, número de condutores, dimensões e características dos tubos ou condutas e localização das protecções contra sobre-intensidades;

5 - Todas as peças do projecto serão rubricadas pelo técnico responsável, à excepção da última peça escrita, onde deverá constar a assinatura, o nome por extenso e as referências da inscrição na Direcção Regional da Indústria e Energia.

6 - O projecto deverá ainda conter, como primeira, segunda e terceira peças escritas, a ficha de identificação, a ficha electrotécnica, e o Termo de Responsabilidade pela execução do projecto, respectivamente.">

7 - A simbologia utilizada será a que consta das normas portuguesas e, na sua falta, a das recomendações da Comissão Electrotécnica Internacional ou outra aceite pela fiscalização técnica do Governo.

8 - Quando as escalas dos desenhos referidos nas alíneas b) e c) do n.º 3 forem inferiores a 1:50, os traçados da redes de BT, redes de IP e instalações de chegada, deverão ser apresentados, em regra, em desenhos diferentes.

### ***Projectistas habilitados***

Poderão executar projectos de redes eléctricas de serviço público, engenheiros electrotécnicos, ou engenheiros técnicos da área de electrotecnia, inscritos na Direcção Regional do Comércio Indústria e Energia (DRCIE), de acordo com Decreto-Lei 26852 / 36 de 30 de Julho e o Despacho Normativo nº 128/88.

### ***Número de exemplares, dimensões e formatos dos projectos***

1- O número de exemplares de cada especialidade de projecto, a entregar à EDA, será de:

2- As peças escritas e desenhadas que constituírem o projecto deverão ter dimensões normalizadas, ser elaboradas e dobradas de acordo com as normas em vigor e ser numeradas ou identificadas por letras ou algarismos.

3 - Cada exemplar do projecto deve ser apresentado em capas de processo normalizadas, devendo os elementos constituintes ser devidamente fixados e dispostos por forma a permitir a fácil consulta.

4 - nas situações em que as infra-estruturas projectadas sejam alimentadas a partir da rede pública de BT.

5 - quando houver lugar à construção de Posto de Transformação;

### ***Cartografia com implantação geo-referenciada***

Os projectos de infra-estruturas eléctricas que impliquem a instalação de PT e de novos arruamentos deverão ser entregues com suporte informático com a cartografia base geo-referenciada, e implantação das infra-estruturas eléctricas.

### ***Aprovação e licenciamento***

Os projectos de infra-estruturas eléctricas de serviço público, deverão ser entregues na EDA, através das Câmaras Municipais, ou directamente pelo requerente, sendo possíveis os seguintes encaminhamentos:

- projecto reprovado, os exemplares do projecto são devolvidos, acompanhados de informação justificativa, da não aprovação do mesmo;
- projectos que envolvam a construção de PT, aprovados com ou sem condicionalismos, cabe à EDA providenciar o seu licenciamento junto à DRCIE, dando conhecimento ao requerente do seguimento do processo e do parecer técnico da EDA;
- projectos que não implicam a construção de PT, aprovados com ou sem condicionalismos, são devolvidos 2 exemplares ao requerente, acompanhados do parecer técnico a EDA.

-----

Os projectos deverão ser entregues nas sedes representativas da EDA, em cada ilha do arquipélago dos Açores, ou para o seguinte endereço:

Electricidade dos Açores, SA  
Direcção de Distribuição  
Estrada Regional 4-1ª, nº 147  
9500-511 PONTA DELGADA

# Redes de distribuição de Baixa Tensão (V1.05)

## Parâmetros eléctricos

As redes de distribuição de baixa tensão, na Região Autónoma dos Açores, e afectas à EDA, Electricidade dos Açores SA, têm como parâmetros eléctricos e ambientais, os referidos no Quadro 1.

### **Quadro 1**

#### Parâmetros

Tensão nominal: 230 / 400 V	Corrente de curto-circuito máxima: 25 kA
Nº fases: 3	Tensão estipulada (cabos): 0,6 / 1 kV
Frequência: 50 Hz	Tensão máxima a 50 Hz (1 min): 4 kV <sub>ef</sub>
Regime neutro: TT	Tensão ao choque (+1,2/50 µs): 6 kV <sub>crista</sub>
	Temperatura ambiente: -10 a 40 ° C

As soluções técnicas normalizadas, para construção das redes referidas, são as que a seguir se descrevem:

## Redes subterrâneas de BT

As redes subterrâneas de baixa tensão serão constituídas por canalizações eléctricas instaladas em rede de tubagem, estabelecendo-se as ligações e derivações a partir de armários de distribuição.

O dimensionamento, execução do projecto e instalação das redes subterrâneas, deverão obedecer às seguintes especificações e regras técnicas de instalação:

### Dimensionamento

No cálculo da intensidade de corrente, nas redes de subterrâneas, deverão seguir-se as seguintes regras:

-potência mínima a considerar para as instalações de uso residencial e profissional com habitação anexa, até seis divisões principais, será de 6,9 kVA por instalação;

-na contagem do nº de divisões principais, apenas deverão ser consideradas as que tenham área superior a 4 m<sup>2</sup>, excluídas cozinhas, casas de banho e corredores.

-coeficiente de simultaneidade a considerar para as canalizações principais, será obtido pela fórmula:

$$C = 0,2 + \frac{0,8}{\sqrt{n}}$$

C - coeficiente de simultaneidade

n - número de instalações a alimentar

Para outras instalações deverá seguir-se o estipulado nos respectivos Regulamentos de Segurança.

### Armários de distribuição

Os armários de distribuição a instalar nas redes subterrâneas de baixa tensão da EDA, destinados às interligações de redes, protecção e seccionamento de ramais, deverão obedecer às seguintes características gerais, no que respeita à sua constituição e instalação:

#### Invólucro:

O invólucro deverá respeitar as dimensões do Quadro 2, e possuir as seguintes características:

- a) ser constituído por material isolante, na cor RAL 7032 ou similar, com entrada e saída de cabos pela parte inferior;
- b) ser estável aos raios ultravioletas, não devendo a sua deterioração, ser inferior ao tempo de vida útil do armário;
- c) ser amovível, por forma a permitir a sua eventual substituição, acesso ao bastidor, e a desmontagem deste, bem como tampa frontal do pedestal;

- c) assegurar um índice de protecção mínima IP 459, em conformidade com artigo 64º do Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em BT;
- d) possibilitar a ventilação natural adequada do equipamento eléctrico, a fim de evitar possíveis condensações e aquecimentos exagerados, devendo para tal existirem ventiladores laterais. Nas situações em que a ventilação natural não seja suficiente para evitar a condensação de água, deverá prever-se uma resistência blindada, para aquecimento, comandada por termóstato regulável na gama dos 20°C e protegida por disjuntor unipolar de 6A;
- e) as portas deverão possuir um sistema que permita fechá-la em três pontos, em cima, ao centro e em baixo. A fechadura deve possuir canhão amestrado, para chave código 405;
- f) deve ainda ser provido de uma bolsa rígida com as dimensões mínimas úteis de 200 x 100 x 5mm destinada a guardar documentos.

## Quadro 2

### Dimensões

Tamanho do armário	Número de portas	Dimensões do invólucro (mm)					Número max de circuitos	Secção dos dos barramentos (mm)		
		Largura	Altura	Prof.						
		Min	Máx	Máx	Min	Máx		Fases	Neutro	Terra*
X (DIN 1)	1	760	800	875	290	360	5	40 x 5	30 x 5	30 x 5
Z (DIN 2)	2	1090	112,5	875	290	360	7	60 x 5	30 x 5	30 x 5

\* opcional a referir na encomenda

### Bastidor:

O bastidor deverá ser independente, e construído em material isolante.

### Equipamento:

O equipamento a fixar ao bastidor será o seguinte:

- a) barramento em cobre, destinado aos condutores de fase, com dimensões de acordo com a norma NP 404, equipado com porcas cravadas na parte posterior dos mesmos, destinada à fixação dos triblocos;
- b) barramento de neutro destinado a ligar os condutores de neutro dos cabos e a ligação do neutro à terra em cada armário de distribuição. O referido barramento deverá ser instalado frontalmente, de forma a facilitar as ligações, sem necessidade de colocar o armário fora de serviço.
- c) Para situações específicas, os armários de distribuição poderão vir equipados com saídas para iluminação pública, através da instalação de bases fusíveis NH00 ou corta-circuitos seccionáveis, para fusíveis cilíndricos do tamanho SP51. Nessa situação, a base fusível será instalada numa das extremidades do barramento, em substituição dum dos triblocos, e isolada do barramento, com recurso a isoladores adequados.
- d) triblocos seccionáveis por manobra individual, para fusíveis APC de tamanho NH2, destinados às interligações da rede principal;
- e) triblocos não seccionáveis, de bornes protegidos, para fusíveis APC de tamanho NH1 ou NH2, destinados à alimentação de ramais e derivações da rede principal.

Os triblocos deverão ter em conta as seguintes características:

- assegurar um IP20 (mínimo);
- bornes protegidos, quando não forem seccionáveis;
- maxilas com contactos prateados e molas de aço tratado;
- separadores isolantes entre fases, servindo de porta etiquetas;
- separadores isolantes com espessura mínima de 2,5 mm entre triblocos consecutivos;

- f) os pernos, parafusos porcas e anilhas serão em aço inox da classe A2.

Marcações:

A identificação dos barramentos deverá ser feita por meio das notações alfanuméricas, do quadro 3, satisfazendo à Norma CEI 60 446.

### Quadro 3

#### Marcação do barramento

Designação dos condutores	Marcação
Fase 1	L1
Fase 1	L2
Fase 1	L3
Neutro	N

No seu interior, com marcação bem legível, deverá constar a identificação do fabricante e o índice de protecção assegurado.

No exterior do armário, em local visível, deverá existir a identificação do distribuidor (EDA), assim como a indicação de "Perigo de Morte", em conformidade com as normas vigentes.

A marcação dos fusíveis deve obedecer ao especificado na Norma IEC 60269-2-1.



#### Fixação:

Em regra, os armários de distribuição serão fixos, em pedestal de material isolante, através de parafusos e porcas em aço inox do tamanho M12.

Deverá seguir-se os esquemas de montagem apresentados nos anexos do Quadro 4.

### Quadro 4

#### Desenhos de fundações

Anexo I -BT		331 Kb	<a href="#">Armário DIN 1 em pedestal</a>
Anexo II -BT		354 Kb	<a href="#">Armário DIN 2 em pedestal</a>



### Legislação aplicável:

Relativamente ao circuito de terra, embalagem para transporte bem como outros pormenores omissos nesta especificação, deverá considerar-se o estipulado no GUIA TÉCNICO DOS ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO E OS SEUS MACIÇOS DE FUNDAÇÃO, documento da Direcção Geral de Energia.

### Ensaaios:

Devem realizar-se em conformidade com as normas vigentes. Sem prejuízo do construtor fazer a entrega dos respectivos certificados e relatórios, a EDA reserva-se o direito de acompanhar os mesmos em fábrica.



*Armário DIN 1, com pedestal*



*Armário c/ triblocos seccionáveis*

### Cabos eléctricos

Os cabos eléctricos, destinados ao estabelecimento troços principais das redes de BT subterrâneas, serão do tipo LXV, instalados em tubo eurolec de cor vermelha.

### Cabos a utilizar e protecção:

Os cabos a aplicar serão, de acordo com as designações da NP 665, os referidos no Quadro 5.

### **Quadro 5**

Cabos LXV

Designação e composição do cabo	I <sub>max</sub> (A)**	Fusível gF de protecção (A) *	Queda de tensão Δ (V / A km)
<b>LXV 4x70</b>	190	125	0,870
<b>LXV 4 x 70 +16</b>	190	125	0,870
LXV 3 x 95 +50	232	160	0,651
<b>LXV 3 x 120 +70</b>	270	200	0,530
<b>LXV 3 x 185 +95</b>	357	250	0,372
<b>LXV 3 x 240 +120</b>	435	315	0,303

*\*\*cabo trifásico instalado ao ar*

*\* cabo trifásico instalado em tubo*

#### Comprimentos protegidos:

Os cabos LXV protegidos a montante por fusíveis da classe gI, deverão ter em conta os comprimentos máximos admissíveis referidos no quadro 6 (cabo instalado em tubo):

### **Quadro 6**

#### *Comprimentos máximos admissíveis*

<i>Tipo cabo e secção</i>	<i>In A</i>	<i>L<sub>max</sub> m</i>		<i>Tipo cabo e secção</i>	<i>In A</i>	<i>L<sub>max</sub> m</i>
<i>LXV 4 x 70</i>	<b>125</b>	<b>305</b>		<i>LXV 3 x 185 +95</i>	<b>250</b>	<b>255</b>
	100	340			200	270
	80	435			160	375
	63	625			125	545
					100	605
					80	780
<i>LXV 3 x 95 +50</i>	<b>160</b>	<b>280</b>				
	125	415				
	100	460				
	80	590				
	63	850				
<i>LXV 3 x 120 +95</i>	<b>200</b>	<b>200</b>				
	160	265				
	125	380				
	100	425				

#### Condutores:

-Material: alumínio

- Forma da secção recta: circular até ao cabo 3x95+50
- Para cabos de secção superior a 3x95+50
- condutores de fase: sectorial de 90°
- condutor de neutro: circular

Isolamento dos condutores:

As espessuras do isolamento em polietileno reticulado (PEX) dos condutores, dos cabos LXV, deverão ser as que constam do Quadro 7.

### Quadro 7

Espessura do isolamento dos condutores

Secção dos condutores (mm <sup>2</sup> )	Valor nominal (mm)
70	1,1
95	1,1
120	1,2
185	1,6
240	1,7

Fita de cintagem:

Será em poliéster e instalada entre os cabos isolados e a bainha exterior.

Bainha exterior:

Será em PVC, de **cor preta**, com os seguintes valores mínimos de espessura:

- até ao cabo 3x95 + 50.....1,80 mm
- do cabo 3x120+70 até 3x240+ 20....1,96 mm

Cores de identificação:

As cores a aplicar aos cabos de quatro condutores isolados, serão: azul-preto-cinzentocastanho, em que o azul será o condutor correspondente ao neutro. Na situação de existência de condutor de IP, a 16 mm<sup>2</sup>, a cor do mesmo será preta.

Marcação:

Ao longo da bainha exterior são marcadas pela ordem a que se referem, as seguintes indicações:

- marca do fabricante
- tipo de cabo
- número e secção de condutores
- ano de fabrico

Raio de curvatura mínimo na instalação:

O raio de curvatura mínimo para os cabos LXV, será de 12D, em que D corresponde ao diâmetro exterior do cabo.

## Terras

Nas redes de BT há a considerar as seguintes ligações à terra:

- nos neutros das redes de BT aéreas, no início dos circuitos, fins de linha e de 300 em 300 metros;
- nos neutros das redes de BT subterrâneas, no início dos circuitos e nos armários de distribuição;
- os neutros das redes de IP, em cada coluna metálica;

Eléctrodos:

Serão utilizados essencialmente 2 tipos de eléctrodos:

- chapas de aço galvanizado ou cobreado;
- varetas de aço, cobreadas;

*-chapas de terra:*

Na situação de eléctrodos em forma de chapa, estas deverão ter uma espessura mínima de 3 mm e uma área total não inferior a 1 m<sup>2</sup>.

A protecção de revestimento deve ser assegurada mediante galvanização por imersão a quente ( Norma Portuguesa I 1327) com a espessura mínima de 120 µm, ou por revestimento em cobre, com grau de pureza de 99% e espessura não inferior 250 µm.

*-varetas de terra:*

Poderão ser:

- simples, constituídos por uma vareta e braçadeira
- extensíveis, constituídos por uma vareta, braçadeira e união;

A protecção de revestimento deve ser assegurada por cobreamento, com grau de pureza de 99% e espessura não inferior 250 µm.

#### Cabos de ligação:

Os cabos a utilizar na ligação aos eléctrodos de terra, serão os seguintes:

### **Quadro 8**

#### **Cabos ligação terra**

<b>Tipo</b>	<b>Cor da bainha exterior</b>	<b>Ligação</b>
VV 1x35	azul	neutro
XV 1x35	preta	neutro
VV1G35	verde/amarelo	protecção PTs
VV1G25	verde/amarelo	colunas IP

#### Construção civil

As redes eléctricas de BT e IP, subterrâneas, serão estabelecidas em rede de tubagem e caixas de visita destinadas a facilitar o enfiamento e desenfiamento dos cabos.

#### Tubagem:

Os tubos a utilizar serão do tipo eurolec, de cor vermelha instalados de acordo com o Anexo III, do quadro 9.

O diâmetro dos tubos a instalar deverá ter em conta o seguinte:

- 50 mm, para cabos com a secção dos condutores não superior a 16 mm<sup>2</sup>;
- 110 mm, para cabos com a secção dos condutores não superior a 150 mm<sup>2</sup>.
- 160 mm, para cabos com a secção dos condutores superior a 150 mm<sup>2</sup>.

#### Sinalização:

Sobre a última camada de tubos, deverá ser instalada fita de sinalização BT, e entre a fita de sinalização e o pavimento, a cerca de 20 cm da mesma, deverá ser instalada rede plástica de cor vermelha.

A fita de sinalização, deverá obedecer às seguintes especificações:

- ser constituída por material plástico não degradável;
- de cor vermelha;

-com largura 25 cm;

-deverá dispor das marcações: "EDA", "Cabo B.T." e o símbolo ⚡ inscritos alternadamente a uma distância não superior a 30 cm.

#### Câmaras de visita:

Serão instaladas câmaras de visita, por forma a garantir o fácil enfiamento e desenfiamento dos cabos.

As câmaras de visita não deverão distar, entre si, mais de 50 metros.

Câmaras tipo A: à saída dos PTs, mudanças de direcção e em cada 300 metros;

Câmaras tipo B: alinhamentos, pequenos ângulos;

Câmaras tipo C: só em passeios.

#### Tampas:

As tampas destinadas às caixas de visita do tipo A e B deverão obedecer às seguintes características:

-formato circular com diâmetro não inferior a 60 cm;

-em ferro fundido;

-xadrez à face, com as inscrições "EDA" ou então "ELECTRICIDADE";

-equipadas com sistema de fecho;

-resistência ao peso de 40 T.

-instaladas em aro adequado, fixo ao betão com recurso a buchas metálicas e parafusos;



Tampa de ferro fundido

As tampas destinadas às caixas do tipo C, e de instalação dos armários de distribuição, a instalar em passeios, deverão dispor das partes metálicas galvanizadas, incluindo o galdeio exterior, e serão executadas de acordo com o respectivo desenho do quadro 9.

### **Quadro 9**

Desenhos

Anexo III -BT		138 kb	<a href="#">Vala tipo rede BT</a>
Anexo IV -BT		126 kb	<a href="#">Câmara de visita tipo A</a>
Anexo V -BT		127 kb	<a href="#">Câmara de visita tipo B</a>
Anexo VI -BT		228 kb	<a href="#">Câmara de visita tipo C</a>
Anexo VII -BT		392 kb	<a href="#">Maciço para coluna IP</a>

## Redes aéreas de BT

As redes de distribuição de baixa tensão, são constituídas por condutores isolados em feixe (torçadas), do tipo LXS ou XS.

O sistema utilizado pela EDA é o **sistema sem neutro tensor**, que consiste num sistema de condutores de igual secção, tanto para o neutro como para as fases. O esforço de tracção é aplicado sobre os condutores principais.

### Cabos de torçada

Os condutores dos cabos de torçada utilizados nas instalações de chegada, serão em cobre (cabo XS).

Nas restantes situações, os condutores serão de alumínio (cabo LXS), isolados a polietileno reticulado de cor preta, de elevada resistência à abrasão e à degradação pela exposição aos raios ultravioletas.

Os cabos de alumínio, em feixe (torçadas) normalizados pela EDA, são os que constam do Quadro 10.

### Quadro 10

Cabos de torçada com condutor de alumínio

S (mm <sup>2</sup> )	R <sub>20°</sub> (Ω/km)	Z (Ω/km)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>s</sub> (A)
LXS 2 x 16	1,91	2,19	85	63
LXS 4 x 16	1,91	2,19	75	63
LXS 4 x 25+16	1,20	1,38	100	80
LXS 4 x 35 + 16	0,87	1,05	120	100
LXS 4 x 50 + 16	0,64	0,75	150	125

<b>LXS 4 x 70 + 16</b>	0,44	0,49	190	160
<b>LXS 4 x 70+2 x 16</b>	0,44	0,49	190	160

S - secção e tipo dos condutores

R -resistência eléctrica, linear, dos condutores a 20 ° C

Z - impedância linear dos condutores

I<sub>z</sub> -corrente máxima admissível nas condições de instalação

I<sub>s</sub> -corrente máxima de serviço, idêntica à corrente do fusível de protecção

Por questões de normalização, os troços principais da rede de BT serão em cabo **LXS 4 x 70 + 16**.

### Comprimentos protegidos:

Os cabos de torçada protegidos a montante por fusíveis das classes gF, gT ou gG, deverão ter em conta os valores máximos admissíveis referidos no quadro 11:

### **Quadro 11**

#### *Comprimentos máximos admissíveis*

<i>Tipo cabo e secção</i>	<i>In A</i>	<i>Lmax m</i>		<i>Tipo cabo e secção</i>	<i>In A</i>	<i>Lmax m</i>
<i>LXS 4 x 16</i>	<b>63</b>	<b>140</b>		<i>LXS 4 x 50</i>	<b>125</b>	<b>225</b>
	50	190			100	240
	40	245			80	310
	32	335			63	450
					50	590
<i>LXS 4 x 25</i>	<b>80</b>	<b>80</b>		<i>LXS 4 x 70</i>	<b>160</b>	<b>210</b>
	63	63			125	305
	50	50			100	340
	40	40			80	435
	32	32			63	625

### Marcações:

A marcação de identificação de cada condutor será feita com tinta de cor branca, espaçada a 50 cm, de acordo com as seguintes regras:



- as fases serão marcadas com "um", "dois" e "três" e comportam os algarismos 1, 2 e 3;
- os condutores de iluminação pública são marcados com "IP1" e "IP2";
- o neutro leva a identificação do fabricante;
- além das marcações, deverá levar a marca do fabricante e ano de fabrico.

### Dimensionamento

Aplicam-se regras estabelecidas para as redes subterrâneas, no que respeita a potência mínima a considerar e cálculo do coeficiente de simultaneidade.

### Tipo de montagem

As redes de torçada, terão os seguintes tipos de montagem:

- tensa, apoiada em postes de betão, posteletes ou consolas.
- pousada, cabo fixo nas fachadas dos edifícios;

### Redes tensas em apoios:

Nas redes tensas em apoios, o cabo de torçada é instalado sob tensão mecânica nos postes, posteletes ou consolas. Os postes de betão a utilizar nas redes de BT, de forma em I, são os que constam do Quadro 12.

**Quadro 12**

Postes de betão para redes BT

Alt (m)	Tipo	Esforço (kgf)	Dimensões topo (mm)
9	BF00	200-80	120x100
9	BP00	400-220	140x110
9	BP00	600-260	140x110
9	BP01	800-320	170x130
9	BP02	1000-370	170x130

### Suspensões

Nas situações de alinhamento, o cabo de torçada será suspenso, em pinça adequada, utilizando-se para o efeito os apoios de 200 kgf.

### Amarrações

Nas situações de ângulo, fim de linha ou limite de cantão, os cabos de torçada serão amarrados, utilizando-se para o efeito os apoios de maior esforço à cabeça, a calcular para cada situação.

Nas amarrações utilizar-se-ão "ferros alongadores", com vista ao afastamento do cabo do apoio e para permitir a instalação de ligadores no seio do cabo.



Apoio de amarração



Apoio de suspensão

### Redes pousadas:

Nas redes pousadas nas fachadas de edifícios, os cabos de torçada serão fixos às paredes por meio de braçadeiras adequadas, do tipo BRPF para os cabos de torçada de secção superior ou igual a  $25 \text{ mm}^2$ , e braçadeiras serrilhadas, fixas em bases plásticas, para os cabos de secção inferior.

Na instalação das redes pousadas deverão seguir-se as seguintes regras;

- espaçamento entre braçadeiras não superior a 60 cm, no das torçadas de secção superior ou igual a  $25 \text{ mm}^2$ ;
- espaçamento não superior a 40 cm, para as torçadas de secção inferior a  $25 \text{ mm}^2$ ;

-distância mínima ao solo a 2,25 m, utilizando-se protecção mecânica, com recurso a tubo PVC (K10), quando houver necessidade do cabo ficar a uma altura inferior aos 2,25 m;

**Acessórios de montagem da rede de torçada:**

Os principais acessórios que equipam as redes de torçada, são os seguintes:

- pinças de amarração
- pinças de suspensão
- ferragens (ferros alongadores e olhais com rosca)
- uniões de cravação
- ligadores bimetálicos
- berços de guiamento
- mangas termoretrácteis
- capacetes termoretrácteis
- caixas de seccionamento
- braçadeiras BRPF



Pinça suspensão



Pinça amarração



União pré-isolada  
MJPT



Terminal bimetalico  
pré-isolado  
CPTAU



Braçadeira BRPF



Terminal  
termorretráctil



Olhal  
retorcido



Ligador  
CPB/CT



Berço de  
guiamento



Berço guiamento



Capacete  
termorretráctil

**Pinças de amarração:**

As pinças de amarração deverão apertar os 2 ou 4 condutores principais dos cabos de torçada, conforme se trate de cabo monofásico ou trifásico. Os condutores de IP, quando existirem, passarão fora da pinça.

Os componentes metálicos da pinça, incluindo parafusos e porcas, serão em aço inox.

#### Pinças de suspensão

As pinças de suspensão serão suspensas em olhais retorcidos, e deverão abraçar todos os condutores do cabo de torçada, incluindo os de IP. Os componentes metálicos da pinça, incluindo parafuso, serão em aço inox.

#### Ferragens

As ferragens a utilizar, nomeadamente: olhais, parafusos e ferros alongadores, serão galvanizadas por imersão a quente, para uma massa de revestimento de zinco não inferior a 700 g/m<sup>2</sup>.

#### Unões de cravação

As uniões dos cabos de torçada, nas redes tensas, deverão ser executadas nos apoios de amarração, no troço entre pinças, por forma a que não seja exercido esforço de tracção sobre as uniões.

-as uniões de cravação a utilizar, serão pré-isoladas do tipo MJPT, preparadas para suportar uma tensão máxima frequência industrial de 6 kV;

-o sistema de cravação das uniões pré-isoladas deverá ser hexagonal e com a matriz normalizada nº 173.

-as uniões deverão ser instaladas na posição horizontal, de forma a dificultar a penetração de água;

-deverão ser cobertas com manga termoretráctil, para evitar a sua degradação à exposição dos raios UV (a manga deverá cobrir a união e 2 cm do condutor).

-as uniões de cada condutor do cabo de torçada, deverão ser instaladas espaçadamente, de forma a que 2 uniões consecutivas não distem menos de 5 cm entre si.

#### Ligadores de derivação

Os ligadores a utilizar nas ligações à rede de torçada serão de aperto independente, constituídos por duas peças, uma em material isolante, destinada a conferir ao ligador a estanqueidade e isolamento eléctrico necessário e outra em liga de alumínio.

Os ligadores a utilizar serão os que constam do quadro 13.

### **Quadro 13**

#### Ligadores de derivação

Nº	Designação	Condutor	Condutor
----	------------	----------	----------

Derivações	(EDF)	principal	secundário
1	CPB1/CT25	10-25 mm <sup>2</sup>	2,5-35 mm <sup>2</sup>
1	CPB1/CT70	35-70 mm <sup>2</sup>	4-50 mm <sup>2</sup>
2	CPB2/CT70	35-70 mm <sup>2</sup>	4-50 mm <sup>2</sup>
1	CDR/CT70	16-70 mm <sup>2</sup>	16-70 mm <sup>2</sup>

Os ligadores CPB/CT são utilizados na ligação de ramais, troços comuns e aparelhos de IP, os ligadores CDR/CT são utilizados na interligação de troços principais e secundários das redes de torçada, ou transições para cabos subterrâneos..

Os condutores de derivação não deverão oferecer esforço mecânico sobre as ligações, devendo ser presos ao cabo principal com recurso a braçadeiras serrilhadas.

A ligação ao condutor principal, de alumínio, deverá ser executada por perfuração do isolamento, não devendo o ligador ser retirado posteriormente, atendendo a que isso implicaria expor o mesmo ao ar e humidade, e conseqüente à corrosão.

As ligações secundária serão destinadas à ligação a condutores de cobre ou alumínio, e implicam a remoção do isolamento na zona de aperto ao ligador.

Nas ligações ao neutro, aplicar-se-ão 2 isoladores, de forma a reforçar a referida ligação.

Os referidos ligadores deverão ser providos de massa neutra, de forma a reduzir o efeito de corrosão entre contactos, e servir de isolamento ao ar e humidade, na zona de perfuração de isolamento e de contacto com os condutores.

#### Capacetes termoretrácteis

As extremidades dos cabos de torçada deverão ser isoladas, separadamente, com recurso à instalação de capacetes termo-retrácteis, de secção adequada ao cabo.

#### Terminais bimetálicos

Os cabos de alumínio serão ligados aos diversos aparelhos (triblocos, disjuntores, etc...), com recurso a terminais de cravar adequados. No caso de ligações a acessórios de cobre, os terminais serão bimetálicos, com as designações e medidas, referidas no Quadro 14.



**Quadro 14**

Terminais bimetálicos

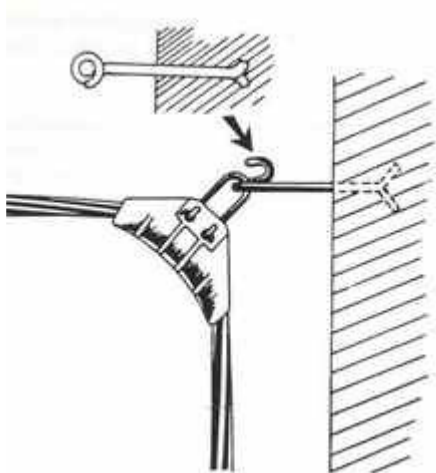
Pré-isolados				Sem pré-isolamento					
Designação (EDF)	P(mm)	T(mm)	L(mm)	Designação (EDF)	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	L(mm)
CPTAU 16	25	13	95	C0 AU 16	5,5	1625	13	90	
CPTAU 25	25	13	95	C0 AU 25	6,5	1625	13	90	
CPTAU 35	25	13	95	C0 AU 35	8	1625	13	90	
CPTAU 50	25	13	95	C1 AU 50	9	2025	13	90	
CPTAU 70	25	13	95	C1 AU 70	11	2025	13	90	
				C1 AU 95	12,5	2025	13	90	
				C2 AU 120	14	2530	13	115	
				C2 AU 150	15,5	2530	13	115	
				C4 AU185	17	3230	13	115	
				C4 AU 240	19,4	3230	13	115	

O terminal CPTAU deverá ser cravado com matriz hexagonal, nº 140 para as secções de 16 e 25 mm<sup>2</sup> e nº 173 para as secções superiores. Os terminais sem pré-isolamento, deverão ser cravados por punconagem.

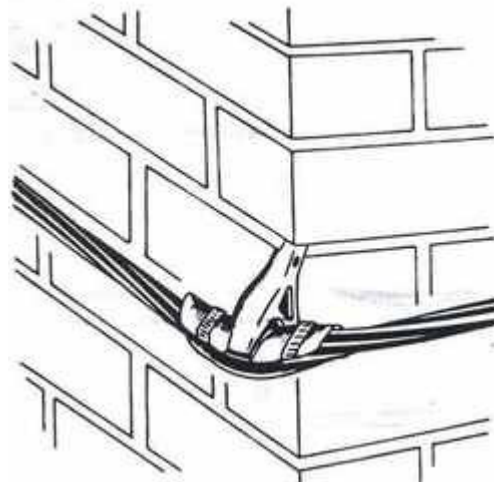
Na aplicação do terminal sem pré-isolamento, deverá cobrir-se com manga termoretráctil adequada, o corpo do terminal, e pelo menos 2 cm do isolamento cabo eléctrico.

### Berços de guiamento

A utilização dos berços de guiamento é reduzida, utilizando-se apenas nos troços das instalações de chegada, em que não é possível pousar o cabo.



Berço para esforço de tracção



Berço para esforço de compressão

Os componentes metálicos dos berços de guiamento serão em aço inox.

### Terras

As apoios de betão utilizados nas redes de BT, não serão ligados à terra, de acordo com o estabelecido no Regulamento de Segurança.

Serão instalados eléctrodos de terra, destinados à ligação à terra do neutro, nas seguintes situações:

- fins de linha;
- entre troços de 300 metros;
- no início dos circuitos, quando o neutro não estiver ligado à terra no PT ou armário a montante;

O tipo de eléctrodo e cabo a utilizar, no estabelecimento das terras de neutro, serão idênticos ao especificado para as redes subterrâneas, havendo no entanto os seguintes pormenores de instalação:

- na subida ao poste, o cabo deverá ser protegido até 2,5 metros acima do solo, e 0,5 m de profundidade, pela instalação de tubo PVC (K10), de secção adequada à do cabo;
- fixação do tubo, nas descidas de poste, através de fita em aço inox;

### Transições para redes subterrâneas

Nas saídas de PTs, armários de distribuição ou nas travessias subterrâneas, existe a necessidade de transitar do cabo LXS para cabo subterrâneo, normalmente do tipo LXV. Nessas transições, deverão seguir-se as seguintes regras:

- ligação dos cabos LXS / LXV, com de uniões de cravar de alumínio;
- aplicação de caixa terminal termoretráctil na "bifurcação" do cabo LXV;
- aplicação de manga termoretráctil, de forma a cobrir o isolamento de cada uma das pontas do cabo LXV expostas, com vista à sua protecção contra os raios UV. A manga deverá ser aplicada desde a caixa terminal e deverá cobrir a união de alumínio e pelo menos 2 cm dos condutores do cabo de torçada;
- protecção mecânica do cabo LXV, até 2,5 m do solo e 0,5 m de profundidade, pela da instalação de tubo PVC (K10), de diâmetro adequado ao cabo;
- aplicação de manga termoretráctil na extremidade superior do tubo, de forma a cobrir pelo menos 5 cm do tubo e 5 cm do cabo, com vista a impedir a entrada de água;
- fixação do tubo, no poste, através de fita de aço inox;
- fixação do cabo ao longo do poste, com recurso a abraçadeiras BRPP, ou directamente com fita de aço inox, devendo nesse situação aplicar-se anteparos entre a fita e o cabo, por forma a não danificar o isolamento do mesmo;
- não deverão ser utilizados pernos de aço, ou quaisquer outros processos, que danifiquem a estrutura de betão, dos apoios;

### Redes de Iluminação Pública

Considera-se uma instalação eléctrica de Iluminação Pública a que se destinar à iluminação das vias públicas terrestres que fazem parte da Rede Regional e Rede Municipal.

As instalações eléctricas destinadas à iluminação de arruamentos, jardins públicos ou outros espaços públicos de circulação de pessoas são enquadráveis no conceito de IP.

#### ***-Redes aéreas***

As redes aéreas de IP, serão estabelecidas em apoios de betão, postaletes ou nas fachadas dos edifícios.

Os cabos a utilizar serão do tipo LXS de 16 mm<sup>2</sup>, quando se tratar de rede exclusiva de IP ou o próprio cabo de torçada que constitui a rede de BT, equipado para o efeito com 1 ou 2 condutores de 16 mm<sup>2</sup>.

#### ***-Redes subterrâneas***

As redes subterrâneas de IP, serão estabelecidas em cabo do tipo VV ou XV com bainha exterior de cor preta, instalado em tubo eurolec de cor vermelha.

A secção mínima a utilizar nas redes de distribuição de IP será de 10 mm<sup>2</sup>.

#### ***-Iluminação decorativa***

Na iluminação de espaços públicos, com luminárias do tipo decorativo, nomeadamente projectores encastrados nos muros ou solo, deverá prever-se a ligação à terra das partes metálicas acessíveis, e instalação de protecção diferencial, com sensibilidade não superior a 300 mA, a montante da rede.

#### ***-Luminárias normalizadas***

As luminárias normalizadas pela EDA, destinadas à iluminação pública, são as seguintes:

### **Quadro 15**

#### **Luminárias**

<b>Marca</b>	<b>Via pública</b>	<b>Jardim</b>
Schröder	Onix2, Onix3, MC12, MC2, MC3, Shaphir e Citéa	Alura, Albany, Aramis, Cascais Ribeira



Philips	Iridium SGS 253	CPS200
Soneres		Lampião370
Schröder	Opalo, Z1 e Z2	
Resúl	R9	

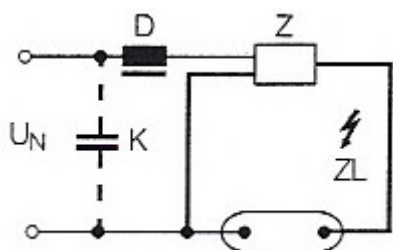
A instalação de luminárias diferentes das referidas, requerem o acordo prévio por parte da EDA.

### ***-Lâmpadas normalizadas***

As lâmpadas normalizadas, destinadas às luminárias instaladas nas redes de IP são de VSAP de 70, 100, 150, 250 e 400 W.

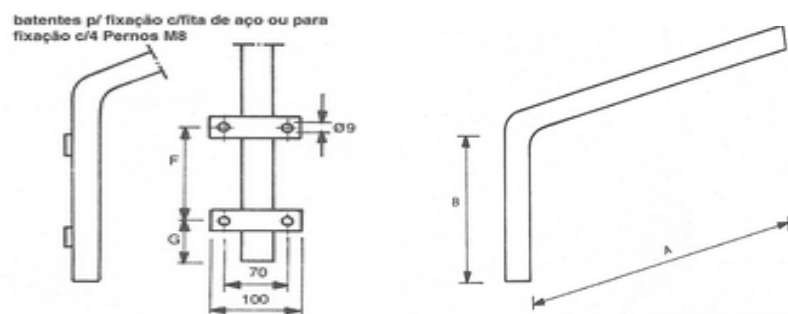
As lâmpadas de 70 W serão do tipo tubular, sem ignitor incorporado.

Esquema de ligação



### ***-Consolas para luminárias de IP***

As consolas destinadas à instalação de IP em apoios de betão, posteletes ou fachadas de edifícios colunas terão a seguinte configuração:



Serão executadas em tubo galvanizado por imersão a quente, para uma espessura mínima de galvanização de 80  $\mu\text{m}$ .

Para as luminárias do tipo rural, as medidas da consolas serão de  $A = 1 \text{ m}$  e  $B = 0,5 \text{ m}$  e o diâmetro do tubo será de 42 mm.

A fixação das consolas aos postes e postaletes será executada através de fita de aço inox e fixação às paredes será com recurso a parafusos e buchas M8, de aço inox ou latão.

#### ***-Electrificação das colunas metálicas e consolas***

Nas colunas metálicas, o cabo a estabelecer no interior da coluna, entre a luminária e o cofrete instalado na portinhola, será do tipo VV ou FVV com secção mínima de 2,5  $\text{mm}^2$ .

Nas consolas destinadas à instalação de luminárias em apoios de betão, o cabo de interligação entre a rede de IP e a luminária, será o XS 2x 10  $\text{mm}^2$ .

#### ***-Colunas octogonais***

##### Características:

As colunas octogonais e braços metálicos deverão ser fabricadas em aço ST 37.2 galvanizado por imersão a quente, de acordo com as normas NP 525, 526 e 527. A espessura de galvanização normal será de 80  $\mu\text{m}$ , sendo no entanto reforçada para um mínimo de 120  $\mu\text{m}$ , nas instalações em zonas de proximidade inferior a 100 metros do mar (avenidas marginais, portos, etc...).

As colunas e braços não serão pintados, salvo em situações específicas e de ordem estética, devendo nessas situações aplicar-se previamente tratamento e primário, adequados a superfícies galvanizadas.

A fixação da flange à coluna deverá ser reforçada pela introdução de "esquadros", na construção da mesma.

##### Dimensões:

As alturas úteis regulamentares para as colunas octogonais serão de 6, 7, 8, 9, 10 e 12 metros.

Os braços serão simples, duplos ou triplos, com comprimentos de 0.5, 1 e 1.2 m.

### Caixas de protecção e seccionamento:

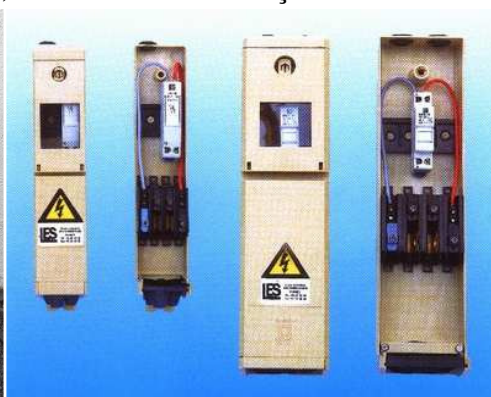
Nas portinholas das colunas de IP metálicas, serão instalados cofretes, destinados às ligações dos cabos de entrada e saída, e cabo de alimentação às armaduras.

O referido equipamento deverá obedecer às seguintes especificações técnicas:

- o invólucro deverá ser em material isolante, auto-extinguível, com classe de protecção IP 44.
- equipado com seccionador fusível, para fusíveis cilíndricos de 6 A, do tamanho 10 x 38 mm.
- o seccionador fusível será de corte bipolar no sistema de protecção do circuito com fusível e o neutro ligado à estrutura da coluna/terra, e será monopolar nas situações sem o neutro ligado à coluna/terra em que existe protecção diferencial a montante.
- será equipado com 4 bornes para aperto de 2 condutores, havendo duas alternativas: 6 a 16 mm<sup>2</sup> e 25 a 50 mm<sup>2</sup>, de acordo com a secção dos cabos a instalar.



Cofrete da Jolec



Cofrete da LES



Cofrete da Claved

### Fixação ao maciço:

Os maciços de betão para a instalação das colunas de IP deverão ter as dimensões de acordo com projecto a disponibilizar pela EDA (Quadro 8).

Os pernos de fixação da flange serão em aço inoxidável.

As flanges serão fixas a cada perno pela aplicação de duas porcas do mesmo material do perno, sendo o conjunto coberto por capacete em PVC adequado.

### Terras:

Junto a cada coluna de IP será instalado eléctrodo de terra, ligado à estrutura metálica através de cabo VV1G25 de cor amarelo/verde.

O condutor de neutro será ligado à estrutura metálica da coluna, salvo indicação contrária por parte do distribuidor.

## Instalações de chegada

As instalações de chegada, adiante designadas também por ramais ou simplesmente chegadas, correspondem ao troço de rede eléctrica entre a rede de distribuição de BT e o sistema de contagem de energia eléctrica.

Os ramais poderão ser subterrâneos, aéreos ou mistos.

### ***-Ramais subterrâneos***

Têm origem nos armários de distribuição BT, e terminam no nicho destinado ao sistema de contagem de energia e controlo de potência.

São estabelecidos nas vias públicas e passeios, apenas entrando nas propriedades particulares, o estritamente necessário para chegar ao nicho com o sistema de contagem e limitador de potência.

Não serão permitidas instalações de cabos subterrâneos, relativos às chegadas, em propriedades a que as mesmas não dizem respeito.

### **Cabos:**

Os ramais subterrâneos, são em regra, estabelecidos com cabo VV ou XV 4x10 mm<sup>2</sup>, para calibres até 60 A, com bainha exterior de cor preta, instalado em tubo eurolec de cor vermelha com diâmetro de 50 mm.

Para potências superiores aos 41,7 kVA (3x60 A), e em situações em que os 10 mm<sup>2</sup>, não garantem a queda de tensão máxima de 2%, deverá optar-se por condutor de secção superior, calculado de acordo com a potência a alimentar e comprimento do ramal a estabelecer.

### **Profundidade de enterramento:**

Será no mínimo de 70 cm, devendo esse valor ser alterado para 1 m nas travessias de estradas, ruas ou caminhos, devendo seguir-se o projecto de vala tipo BT (Quadro 10).

No que respeita à sinalização das canalizações, deverá aplicar-se o estabelecido para as redes de BT.

### ***-Ramais aéreos***

Os ramais aéreos, têm origem nas redes de BT aéreas, apoiadas em postes ou postaletes, ou ainda em redes pousadas nas fachadas dos edifícios.

### Cabos

Os ramais de chegada aéreos, serão estabelecidas com cabo XS de 10 mm<sup>2</sup>, monofásico ou trifásico de acordo com o tipo de instalação a alimentar, e para correntes até ao limite de 3x60 A.

### Estabelecimento

Os cabos XS serão estabelecidos nas paredes com recurso abraçadeiras serrilhadas de nylon e bases plásticas, fixas com parafusos de aço. As abraçadeiras serrilhadas e bases, deverão ser de cor preta e resistentes aos raios UV.

Nos troços tensos, utilizar-se-ão os acessórios normalizados para as redes de torçada (pinças de amarração e suspensão, berços de guiamento e olhais retorcidos). Os acessórios a utilizar quando plásticos, deverão dispor de elevada resistência aos raios UV, e quando metálicos deverão ser resistentes à corrosão.

### Entrada de cabos

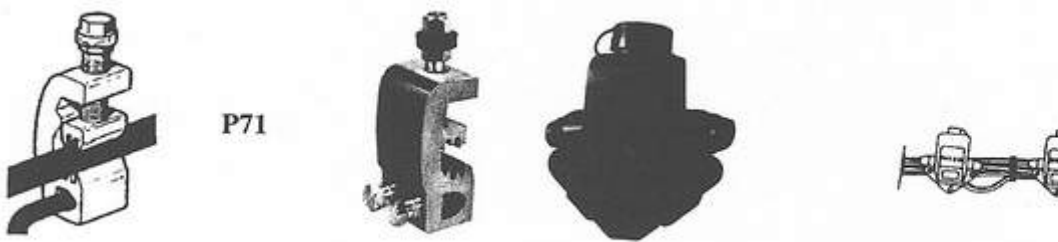
Nas entradas dos cabos dos ramais, nas paredes dos edifícios, instalar-se-ão "cachimbos" de alumínio para impedir a entrada de água através do cabo.

### Ligação à rede BT

Nas ligações dos cabos XS a redes de cobre deverão utilizar-se "ligadores de garra" de secção adequada aos cabos a ligar.

Nas ligações às redes de torçada com cabo de alumínio, utilizar-se-ão ligadores de aperto independente, com perfuração do isolamento da rede principal, e aperto de condutor secundário sem isolamento (CPB/CT).

O cabo do ramal não deverá oferecer esforço na ligação, devendo prender-se ao cabo principal com recurso a abraçadeiras serrilhadas.



Ligação à rede de torçada com ligadores CPB/CT

### ***-Ramais mistos***

Os ramais mistos correspondem aos ramais com início num poste ou parede, e que se desenvolvem em troço subterrâneo até ao nicho do cliente.

Aplicam-se as mesmas regras dos ramais subterrâneos, havendo no entanto os seguintes pormenores, relativos ao troço aéreo:

- protecção do cabo até 2,5 metros acima do solo, pela instalação de tubo PVC (K10), de secção adequada à do cabo a instalar;
- fixação do tubo, nas descidas de poste, através de fita em aço inox, e através de abraçadeiras inoxidáveis, nas descidas de paredes e muros.
- na situação do cabo do tipo XV, deverá o isolamento interior dos condutores, na extremidade a ligar à rede aérea, ser protegido da radiação UV, pela aplicação de manga termoretráctil de secção adequada.
- na extremidade do cabo será protegida contra a penetração de água e humidade, pela aplicação de terminal termoretráctil.
- aplicação de manga termoretráctil na extremidade superior do tubo, de forma a cobrir pelo menos 5 cm do tubo e 5 cm do cabo, com vista a impedir a entrada de água;
- fixação do cabo ao longo do poste, com recurso a abraçadeiras BRPP, ou directamente com fita de aço inox, devendo nesse situação aplicar-se anteparos entre a fita e o cabo, por forma a não danificar o isolamento do mesmo;
- o nº máximo de ramais mistos a derivar de 1 poste, será de 3.

### ***-Caixas para instalação de sistemas de contagem***

Nas moradias recuadas deverá prever-se uma caixa, destinada à instalação do contador de energia e aparelho de controlo de potência, a localizar no muro que delimita a

propriedade com a via pública, o mais próximo possível do acesso principal da moradia, com as dimensões mínimas de 0,4m x 0,5m x 0,25m se monofásico, ou 0,5m x 0,6m x 0,25m se trifásico e a distância mínima do solo de 0,3 m.



Caixa em PVC

As caixas deverem ter invólucros adequados, em material isolante de acordo com as seguintes características:

- classe II, de isolamento;
- os invólucros devem ter graus de protecção adequados ao local de estabelecimento, com mínimo de IP44 e Ik07, e devem ser dotados de sistema de fecho que impeça o acesso ao seu interior, sem meios especiais;
- deverão dispor de visor, na tampa frontal, de forma a permitirem a fácil leitura do contador, sem necessidade de se proceder à abertura da porta;
- ao fundo deverá existir base isolante em PVC, com furacão adequado à instalação do contador e disjuntor limitador de potência (ou portinhola). Deverá existir um espaço oco entre a base de fixação do contador, e fundo da caixa, de forma a poderem ser instalados os cabos de ligação.

#### ***-Contadores de energia eléctrica:***

Os sistemas de contagem de energia eléctrica são instalados pela EDA, devendo no entanto ter-se em conta as seguintes considerações:

- para ramais monofásicos, os sistemas de contagem serão directos, e limitados a 45 A.
- para ramais trifásicos, poderão ser directos, até ao limite de 3x100 A, passando a sistemas semi-directos para calibres superiores.

### Sistemas de contagem, directos para calibres até a 100 A

Em regra, o limitador de potência, será instalado junto ao contador de energia eléctrica, a montante do mesmo. Para as situações até 45 A monofásico e 60 A trifásico, os disjuntores a instalar pelo distribuidor são os constantes do Quadro 16.

#### **Quadro 16**

Potências contratáveis e disjuntores a aplicar

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

Por opção do cliente existem as seguintes alternativas:

-instalação de disjuntor não diferencial, para os calibres até 60 A, em instalações novas, e desde que autorizado pela fiscalização da EDA;

-em moradias recuadas, o disjuntor limitador de potência poderá ser instalado junto ao quadro geral do cliente, sendo, na situação de alimentação a partir de redes aéreas, necessária a instalação de portinhola junto ao contador de energia, equipada com seccionador fusível e sistema de selagem.

Para potências correspondentes às gamas de 70 a 100 A, o disjuntor a instalar será do tipo compacto, tetrapolar, regulado para o calibre pretendido.

### Sistemas de contagem semi-directos, para calibres superiores a 100 A

Para potências correspondentes a calibres superiores 100 A, deverá prever-se armário para instalação de disjuntor compacto e TIs destinados à alimentação do contador de energia.

O armário será constituído por:

-invólucro isolante;



- janela para permitir a manobra do disjuntor compacto, sem abertura da tampa do armário;
- dispositivo de selagem.

O disjuntor compacto deverá ser:

- tetrapolar;
- tensão nominal de 440 V
- poder de corte mínimo de 10 kA;
- equipado com relé magneto-térmico, com calibre para a potência pretendida.

### ***-Portinholas:***

Nas situações em que haja necessidade de instalação de portinholas, as mesmas serão constituídas por um invólucro, seccionador-fusível, fusível, calha e barra de neutro.

<b>Tipo de portilhola</b>	<b>I<sub>max</sub> (A)</b>	<b>Tamanho fusível cilíndrico</b>
P100	50	14x51
P400	125	22x58

### ***-invólucro:***

O invólucro das portinholas destina-se a instalar no seu interior o equipamento eléctrico, bem como proteger as pessoas contra contactos com peças em tensão, devendo o mesmo obedecer às seguintes características:

- a) ser construído em material isolante (poliester reforçada com fibra de vidro prensado a quente ou policarbonato) e pertencer à classe II de isolamento;
- b) ter cor cinzenta RAL 7035;
- c) ser não propagador de chama;
- d) não ser susceptível a aumentos de temperatura provenientes dos equipamentos eléctricos que contém, por forma a não alterar as características do material de que é feito;
- e) estável aos raios ultravioletas (UV)

f) ser provido de porta, do tipo tampa, conforme Anexo VII, com fixação por parafuso de cabeça triangular. O parafuso deve ser dotado de dispositivo que o torne imperdível quando a tampa for desmontada, a qual deve, nessa posição permitir um acesso fácil ao interior da caixa;

g) a tampa e o parafuso devem ser dotados de orifícios para se procederá selagem da caixa;

h) permitir uma ventilação natural adequada, a fim de evitar possíveis condensações, embora respeitando os índices de protecção definidos (IP 43 e 1K 08);

i) furacão para entrada e saída de cabos na parte inferior do invólucro, com o diâmetro de 32 mm, protegida com cones ajustáveis;

j) possibilidade de entrada e saída de cabos pela zona superior e zona interior da parede do fundo da caixa, quando na situação de montagem semi-embebida;

k) ter na tampa a identificação de ‘Perigo de Morte’;

l) ser dotado de inserções M4 para fixação da calha.

- seccionador-fusível:

Os seccionadores-fusível a incorporar nas caixas, devem ser do tamanho 14x31 para a portinhola P100 equipado com fusível cilíndrico de carga gG. Para a portinhola trifásica P400 os seccionadores-fusíveis devem ser do tamanho 22x58, também equipados com fusíveis de curva gG.

- barra de neutro:

A barra de neutro deve ser em cobre electrolítico, de acordo com as características definidas na norma NP 404, na secção 8.8.

A barra de neutro deve ser assente numa base isolante, base esta que deve ser fixa à parede do fundo invólucro ou na calha, por parafusos, ser dimensionada para resistir às solicitações (mecânicas, eléctricas e químicas) susceptíveis de se produzirem em condições normais de utilização e ter as dimensões de 100 x 20 x 2mm, no caso da portinhola P400..

A ligação dos condutores de entrada à barra de neutro deve ser executada com terminais de cobre adequados ao condutor a ligar.

Para o aperto dos terminais à barra de neutro deve ser dotada nas suas extremidades com furos de 8 mm de diâmetro e de parafusos M8.

O aperto dos parafusos deve ser sempre realizado com uma porca e duas anilhas, sendo uma das anilhas plana e a outra de pressão, respeitando um binário de aperto de 3 Nm.

Os parafusos, porcas e anilhas a incorporar na barra de neutro devem ser em aço inox da classe A2.

### -calhas:

A calha destinada a assegurar a fixação dos seccionadores-fusível deve ter perfil do tipo simétrico, de acordo com a norma CEI 715, de modo a que a fixação do seccionador-fusível seja feita no bordo da calha.

## Anexo VII - Desenhos de Portinhola P400

### ***-Limites de responsabilidade da EDA***

Os limites de responsabilidade da EDA, numa ramal de chegada, serão os bornes à saída do contador de energia eléctrica, na situação dos sistemas de contagem directos, e nos terminais à saída do disjuntor limitador de potência, nos sistemas de contagem semi-directos.

### ***-Instalações Colectivas***

Nas execução das instalações colectivas de edifícios e entradas deverá seguir-se o estabelecido no RSICEE (Regulamento de Segurança de Instalações Colectivas de Edifícios e Entradas) e ainda o Caderno Técnico CertielTec, da Certiel, relativo a instalações colectivas.

### ***-Dimensionamento***

No dimensionamento das colunas deverá prever-se uma potência mínima de 6,9 kVA para locais de uso residencial ou profissional, afecta dos coeficientes de simultaneidade previstos no RSICEE. Para outras instalações recomenda-se utilizar o coeficiente de simultaneidade 1.

### ***-Quadro de colunas***

Os quadros de colunas serão instalados no interior dos edifícios, em local adequado e de fácil acesso e terão a seguinte constituição:

- invólucro em material isolante, ou chapa metálica protegida contra a corrosão;
- aparelho de corte de entrada, constituído por disjuntor ou interruptor omnípolar;
- repartidor tetrapolar, devidamente isolado;
- protecção das saídas, contra curto circuitos e sobrecargas;

-ligador de massa, onde serão ligados os condutores de protecção.

Será dotado de fechadura com segredo para a chave 405 normalizada pela EDA e dispositivo que permita o selamento da porta.

No exterior do armário, em local visível, deverá existir a identificação do distribuidor EDA, assim como a indicação de "Perigo de Morte", em conformidade com as normas vigentes.

As protecção das colunas será obtida por disjuntores ou corta-circuitos-fusíveis.

Nas instalações colectivas, de concepção simples, até 2 pisos e no máximo de 6 instalações, poderá considerar-se um único quadro eléctrico à entrada do edifício. Nessa situação, os contadores de energia eléctrica serão instalados à entrada do edifício, e junto ao referido quadro.

### ***-Caixas de coluna***

As caixas de coluna, deverão ser instaladas nos andares correspondentes às instalações de utilização a alimentar e deverão ainda ter em conta os seguintes requisitos:

- dispor de dispositivo que permita o seu selamento;
- ligador de massa, onde serão ligados os condutores de protecção;
- previstas para derivação de entradas trifásicas, com corta circuitos seccionáveis instalados em calha DIN, para fusíveis cilíndricos de tamanho SP51;
- identificação, na porta, do distribuidor EDA, assim como a indicação de "Perigo de Morte";
- os fusíveis cilíndricos a utilizar, terão curva de fusão aM.

Deverão ser instaladas nas zonas comuns dos edifícios, entre 2 m e 2,8 m acima do pavimento.

### ***-Colunas***

As colunas serão trifásicas, em cabo de cobre de secção não inferior a 10 mm<sup>2</sup>. Serão estabelecidas nos espaços ocultos verticais do edifício, ou em tubos.

### ***Tubos***

Os tubos destinados à instalação da coluna, deverão permitir o fácil enfiamento e desenfiamento do cabo, devendo ter, no mínimo, os seguintes diâmetros:

Tabela -- Diâmetros de tubos para colunas montantes.

Secção nominal dos condutores	Diâmetro nominal dos tubos				
	Número de condutores				
	1	2	3	4	5
10	32	32	32	40	40
16	32	32	40	40	50
25	32	40	50	50	63
35	32	50	63	63	63
50	40	50	63	75	75
70	40	63	75	75	90
95	50	63	90	90	90
120	50	75	90	110	110
150	63	90	110	110	110
185	63	90	110	110	---
240	75	110	---	---	---
300	75	110	---	---	---
400	90	---	---	---	---
500	110	---	---	---	---

### Cabos

O tipo de canalização a utilizar, será o previsto no RSICEE. Os condutores não deverão ser cortados ao longo do seu percurso, apenas sendo permitido o corte do isolamento nas caixas de coluna, para efeito de se efectuarem as derivações.

### Condutor de protecção

As colunas deverão ser dotadas de condutor de protecção de acordo com estabelecido no RSIUEE (Regulamento de Segurança de instalações de Utilização de Energia Eléctrica).

### **-Entradas**

No estabelecimento das entradas, para os locais de uso residencial ou profissional, deverão seguir-se os seguintes requisitos:

-o cabo a utilizar será multifilar do tipo VV ou XV ou unifilar do tipo V, com secção mínima de 10 mm<sup>2</sup>;

-será instalado tubo de diâmetro não inferior a 40 mm;

-as entradas serão dotadas de condutor de protecção, em cor verde/amarelo, de secção de acordo com o estipulado RSIUEE;

-a instalação dos contadores de energia eléctrica, deverá ficar prevista nas zonas comuns dos edifícios, junto aos quadros e caixas de coluna, a uma distância do pavimento compreendida entre 1 e 1,7 metros;

-deverá prever-se em cada moradia, junto ao quadro eléctrico de entrada, nicho destinado à instalação, por parte da EDA, do disjuntor limitador de potência.

### ***-Terras***

Os edifícios deverão ser dotados de eléctrodo de terra, o qual será ligado ao ligador de massa do quadro de coluna, através de condutor unifilar VV ou XV de cor verde/amarelo e secção mínima de 25 mm<sup>2</sup> e de acordo com artigo 615º do RSIUEE.

A terra de protecção não deverá ter uma resistência de contacto superior a 20  $\Omega$ .

Não deverão ser ligados à terra de protecção, os pára-raios, antenas ou outros equipamentos instalados nos telhados dos edifícios, que possam originar o escoamento de descargas eléctricas de origem atmosférica, através da terra de protecção.

### ***-Limites de responsabilidade da EDA***

De acordo com o Regulamento da Rede de Distribuição (Despacho 13 615/99) o limite da rede distribuição da EDA, numa instalação colectiva, corresponde aos terminais de entrada do aparelho de corte geral do quadro de colunas.

No entanto é da responsabilidade da EDA:

- a manutenção preventiva das instalações colectivas e entradas;
- a manutenção correctiva que respeita exclusivamente à substituição dos fusíveis da instalação colectiva, em caso de interrupção do fornecimento de energia eléctrica às instalações de utilização, e que tenha sido ocasionada pela actuação dos mesmos.