

Redes de Distribuição de Baixa Tensão (versão 1/2015)

1. Parâmetros Elétricos.....	2
2. Redes subterrâneas de BT	3
2.1. Dimensionamento	3
2.2. Equipamentos	4
2.3. Cabos elétricos	7
2.4. Comprimentos protegidos:.....	8
2.5. Isolamento dos condutores:	8
2.6. Terras.....	9
2.7. Eléttodos:.....	9
2.8. Construção civil	10
3. Redes - Aéreas de BT.....	12
3.1. Cabos de torçada	12
3.2. Dimensionamento	13
3.3. Tipo de montagem	13
3.4. Redes tensas em apoios:	14
3.5. Amarrações	14
3.6. Redes pousadas:.....	15
3.7. Acessórios de montagem da rede de torçada:.....	15
3.8. Terras.....	19
3.9. Transições para redes subterrâneas.....	20
4. Redes - Iluminação Pública.....	21
4.1. Redes aéreas	21
4.2. Redes subterrâneas	21
4.3. Iluminação decorativa	21
4.4. Luminárias normalizadas.....	21
4.5. Lâmpadas normalizadas.....	21
4.6. Consolas para luminárias de IP.....	22
4.7. Eletrificação das colunas metálicas e consolas	22
4.8. Colunas octogonais	22
5. Instalações de chegada	24
5.1. Ramais subterrâneos.....	24
5.2. Ramais aéreos.....	24
5.3. Caixas para instalação de sistemas de contagem	26
5.4. Contadores de energia elétrica:	27
5.5. Portinholas:.....	28
5.6. Limites de responsabilidade da EDA.....	29
6. Instalações Coletivas	30
6.1. Dimensionamento	30
6.2. Quadro de colunas	30
6.3. Caixas de coluna	30
6.4. Colunas.....	31
6.5. Entradas	31
6.6. Terras.....	32
6.7. Limites de responsabilidade da EDA.....	32

1. Parâmetros Elétricos

Na Região Autónoma dos Açores, as redes públicas de distribuição de energia elétrica em baixa tensão, são concessão da empresa Eletricidade dos Açores SA, e têm como parâmetros elétricos 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 _{ef}
Temperatura ambiente: -10 a 40 °C	Tensão ao choque (+1,2/50 µs): 6 kV _{crista}
	Regime de neutro: TN

As soluções técnicas normalizadas, para construção das redes referidas, são as que se apresentam nos capítulos seguintes.

2. Redes subterrâneas de BT

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

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

2.1. Dimensionamento

2.1.1. Cálculo das correntes elétricas:

- Para locais residenciais ou de uso profissional e colunas de prédios coletivos, 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. O coeficiente de simultaneidade a considerar para as canalizações principais, será obtido pela fórmula:

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

- Para os restantes casos, coeficiente de simultaneidade a aplicar será o seguinte:

$$C = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{n}}$$

C - coeficiente de simultaneidade

n - número de instalações a alimentar

2.1.2. Quedas de tensão:

Devem ser calculadas de forma a que a tensão não atinge no início da cada instalação de utilização, um valor inferior a 10% em relação à tensão nominal, recomendando-se os seguintes critérios de cálculo:

5 % na rede distribuição BT e 2 % nas entradas individuais de cada instalação

5 % nas redes de iluminação pública

1,5% nas instalações coletivas, correspondente ao conjunto coluna e entrada

2.2. Equipamentos

2.2.1. Armários de distribuição

Os armários de distribuição a instalar nas redes subterrâneas de baixa tensão da EDA, destinados às interligações de redes, proteção 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 RALI 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 proteção mínima IP 459, em conformidade com artigo 64º do Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em BT;
- d) possibilitar a ventilação natural adequada do equipamento elétrico, a fim de evitar possíveis condensações e aquecimentos exagerados, devendo para tal existirem ventiladores laterais. Deverá prever-se a instalação no interior do armário, de resistência blindada, para aquecimento, comandada por termostato 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.
- g) Deverá ter-se em conta as dimensões referidas no Quadro 2:

QUADRO 2: DIMENSÕES

Tamanho do armário	Número de portas	Dimensões do invólucro (mm)					Número máx. de circuitos	Secção dos dos barramentos (mm)		
		Largura	Altura		Prof.			Fases	Neutro	Terra*
		Min	Máx	Máx	Min	Máx				
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 proteção 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. Poderão aceitar-se fixações de armários em maciço de betão, devendo nessa situação toda a ferragem, "chumbadouros", parafusos e porcas serem em aço inox de classe A2. Deverá seguir-se os esquemas de montagem apresentados nos **Anexos** (I-BT a IV-BT) do Quadro 4:

QUADRO 4: DESENHOS DE FUNDAÇÕES

Anexo 01	<u>Armário DIN1 com maciço de betão em passeio</u>
Anexo 02	<u>Armário DIN1 com maciço de betão em estrada</u>
Anexo 03	<u>Armário DIN2 com maciço de betão em passeio</u>
Anexo 04	<u>Armário DIN2 com maciço de betão em estrada</u>

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.

ENSAIOS:

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

2.3. Cabos elétricos

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

2.3.1. Cabos a utilizar e proteção:

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_{max} (A)**	Fusível gF de protecção (A) *	Queda de tensão Δ (V / A km)
LXV 4x70	190	125	0,870
LXV 4 x 70 +16	190	125	0,870
LXV 3 x 95 +50	232	160	0,651
LXV 3 x 120 +70	270	200	0,530
LXV 3 x 185 +95	357	250	0,372
LXV 3 x 240 +120	435	315	0,303

** *cabo trifásico instalado ao ar*

* *cabo trifásico instalado em tubo*

2.4. Comprimentos protegidos:

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

QUADRO 6: COMPRIMENTOS MÁXIMOS ADMISSÍVEIS

Tipo cabo e secção	In A	Lmax m	Tipo cabo e secção	In A	Lmax m
LXV 4 x 70	125	305	LXV 3 x 185 +95	250	255
	100	340		200	270
	80	435		160	375
	63	625		125	545
				100	605
			80	780	
LXV 3 x 95 +50	160	280			
	125	415			
	100	460			
	80	590			
	63	850			
LXV 3 x 120 +95	200	220			
	160	320			
	125	480			
	100	500			

2.4.1. Condutores:

-Material: alumínio

-Forma da secção reta: circular até ao cabo 3x95+50

-Para cabos de secção superior a 3x95+50:

-condutores de fase: setorial de 90°

-condutor de neutro: circular

2.5. 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 ²)	Valor nominal (mm)
70	1,1
95	1,1
120	1,2
185	1,6
240	1,7

2.5.1. Fita de cintagem:

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

2.5.2. 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

2.5.3. 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 mm², a cor do mesmo será preta.

2.5.4. 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

2.5.5. 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.

2.6. 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;

2.7. Eléttodos:

Serão utilizados essencialmente 2 tipos de eléctttodos:

-chapas de aço galvanizado ou cobreado;

-varetas de aço, cobreadas;

2.7.1. Chapas de terra:

Na situação de eléctttodos em forma de chapa, estas deverão ter uma espessura mínima de 3 mm e uma área total não inferior a 1 m².

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.

2.7.2. Varetas de terra:

Poderão ser:

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

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

2.7.3. Cabos de ligação:

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

QUADRO 8 CABOS LIGAÇÃO TERRA

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

2.8. Construção civil

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

2.8.1. 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 trifásicos com a secção dos condutores não superior a 16 mm²;
- 110 mm, para cabos trifásicos com a secção dos condutores não superior a 150 mm².
- 160 mm, para cabos trifásicos com a secção dos condutores superior a 150 mm².

2.8.2. 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.

2.8.3. 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 direção e em cada 300 metros;

Câmaras tipo B: alinhamentos, pequenos ângulos;

Câmaras tipo C: só em passeios.

2.8.4. 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 "ELETRICIDADE";

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 os **Anexos** identificados no Quadro 9:

QUADRO 9 – DESENHOS

Anexo 05	<u>Vala tipo rede BT</u>
Anexo 06	<u>Câmara de visita tipo A</u>
Anexo 07	<u>Câmara de visita tipo B</u>
Anexo 08	<u>Câmara de visita tipo C</u>
Anexo 09	<u>Maciço para coluna IP</u>

3. 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 tração é aplicado sobre os condutores principais.

3.1. 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 ²)	R _{20°} (Ω/km)	Z (Ω/km)	I _z (A)	I _s (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
LXS 4 x 70 + 16	0,44	0,49	190	160
LXS 4 x 70+2 x 16	0,44	0,49	190	160

S - secção e tipo dos condutores

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

Z - impedância linear dos condutores

I_z - corrente máxima admissível nas condições de instalação

I_s - corrente máxima de serviço, idêntica à corrente do fusível de proteção

Por questões de normalização, os troços principais da rede de BT serão em cabo **LXS 4x70+16**.

3.1.1. 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

Tipo cabo e secção	In (A)	Lmax (m)	Tipo cabo e secção	In (A)	Lmax (m)
LXS 4 x 16	63	140	LXS 4 x 50	125	225
	50	190		100	240
	40	245		80	310
	32	335		63	450
LXS 4 x 25	80	180		50	590
	63	200		40	765
	50	250	LXS 4 x 70	160	210
	40	300		125	305
	32	350		100	340
		80		435	
		63		625	

3.1.2. 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;

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.

3.2. Dimensionamento

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

3.3. Tipo de montagem

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

-tensa, apoiada em postes de betão, postaletes ou consolas.

-pousada, cabo fixo nas fachadas dos edifícios;

3.4. 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

3.4.1. Suspensões

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

3.5. 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

3.6. 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 mm², 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 troçadas de secção superior ou igual a 25 mm²;

Espaçamento não superior a 40 cm, para as troçadas de secção inferior a 25 mm²;

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

3.7. 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 bimetalicos
- 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 termoretráctil



Olhal retorcido



Ligador CPB/CT



Berço de guiamento



Berço guiamento



Capacete termoretráctil

3.7.1. 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.

3.7.2. 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.

3.7.3. 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/m².

3.7.4. Uniões 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 tração 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.

3.7.5. 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 elétrico necessário e outra em liga de alumínio.

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

QUADRO 13: LIGADORES DE DERIVAÇÃO

Nº Derivações	Designação (EDF)	Condutor principal	Condutor secundário
1	CPB1/CT25	10-25 mm ²	2,5-35 mm ²
1	CPB1/CT70	35-70 mm ²	4-50 mm ²
2	CPB2/CT70	35-70 mm ²	4-50 mm ²
1	CDR/CT70	16-70 mm ²	16-70 mm ²

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.

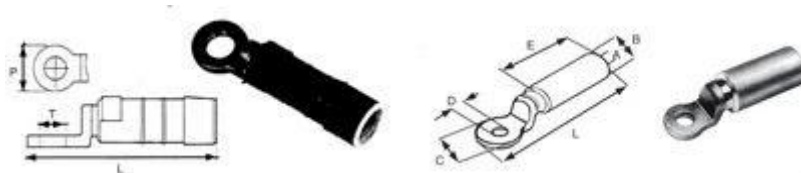
Os referidos ligadores deverão ser providos de massa neutra, de forma a reduzir o efeito de corrosão entre contactos, e servir de isolamento ao ar e humidade, na zona de perfuração de isolamento e de contacto com os condutores.

3.7.6. Capacetes termoretrácteis

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

3.7.7. 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

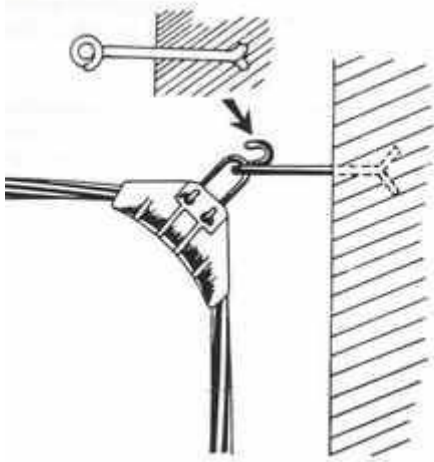
Pré-isolados				Sem pré-isolamento					
Designação (EDF)	P(mm)	T(mm)	L(mm)	Designação (EDF)	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	L(mm)
CPTAU 16	25	13	95	C0 AU 16	5,5	16	25	13	90
CPTAU 25	25	13	95	C0 AU 25	6,5	16	25	13	90
CPTAU 35	25	13	95	C0 AU 35	8	16	25	13	90
CPTAU 50	25	13	95	C1 AU 50	9	20	25	13	90
CPTAU 70	25	13	95	C1 AU 70	11	20	25	13	90
				C1 AU 95	12,5	20	25	13	90
				C2 AU 120	14	25	30	13	115
				C2 AU 150	15,5	25	30	13	115
				C4 AU185	17	32	30	13	115
				C4 AU 240	19,4	32	30	13	115

O terminal CPTAU deverá ser cravado com matriz hexagonal, nº 140 para as secções de 16 e 25 mm² e nº 173 para as secções superiores. Os terminais sem pré-isolamento, deverão ser cravados por punçonagem.

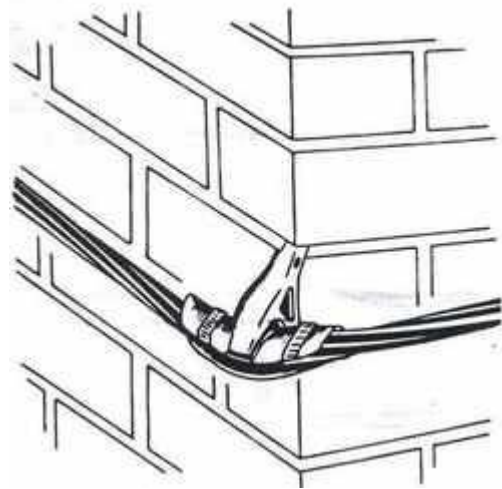
Na aplicação do terminal sem pré-isolamento, deverá cobrir-se com manga termoretráctil adequada, o corpo do terminal, e pelo menos 2 cm do isolamento cabo elétrico.

3.7.8. 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.

3.8. 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 elétrodos 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 elétrodo 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;

3.9. 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 proteção 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;
- proteção 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 diretamente 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;

4. Redes - Iluminação Pública

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

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

4.1. 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 mm², 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 mm².

4.2. Redes subterrâneas

As redes subterrâneas de IP, serão, em regra, estabelecidas em cabo do tipo LVV ou LXV com bainha exterior de cor preta, instalado em tubo eurolec de cor vermelha, desde que os dispositivos de ligação dos cabos nas portinholas sejam preparados para ligação de condutores de alumínio. A secção mínima dos condutores de alumínio será de 16 mm².

Em alternativa poderão utilizar-se cabos do tipo XV ou VV, com bainha exterior de cor preta, instalados em tubo eurolec de cor vermelha e com secção mínima dos condutores, de 10 mm².

4.3. Iluminação decorativa

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

4.4. Luminárias normalizadas

As luminárias normalizadas pela EDA, destinadas à iluminação pública, são as presentes no [Anexo 10 - Lista Luminarias Homologadas de Exterior](#). A instalação de luminárias diferentes das referidas requerem o acordo prévio por parte da EDA.

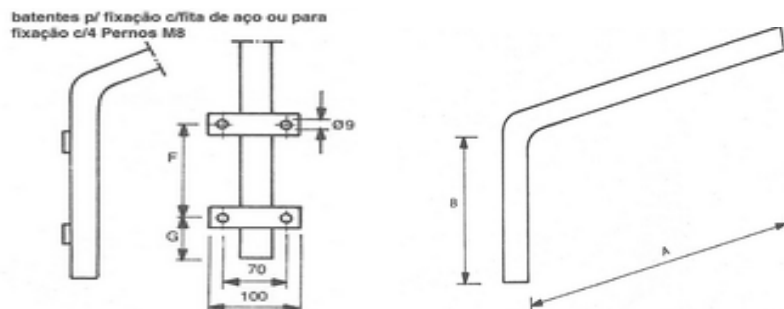
4.5. Lâmpadas normalizadas

Além de luminárias equipadas com LEDs, mantêm-se a utilização de armaduras tradicionais equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, sendo normalizadas as seguintes potências: 70, 100, 150, 250 e 400 W.

Na situação de utilização de luminárias para lâmpadas de vapor de sódio, as mesmas deverão ser equipadas com "balastros eletrónicos", preparados para regulação de fluxo luminosos.

4.6. 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 μm .

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 posteletes 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.

4.7. Eletrificação 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 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 VV, com bainha exterior de cor preta.

4.8. Colunas octogonais

4.8.1. 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 μm , sendo no entanto reforçada para um mínimo de 120 μm , nas instalações em zonas de proximidade inferior a 100 metros do mar (avenidas marginais, portos, etc...).

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

4.8.2. 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.

4.8.3. Caixas de proteção 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 proteção IP 44.

-equipado com seccionador fusível, para fusíveis cilíndricos de 6 A, do tamanho 10 x 38 mm.

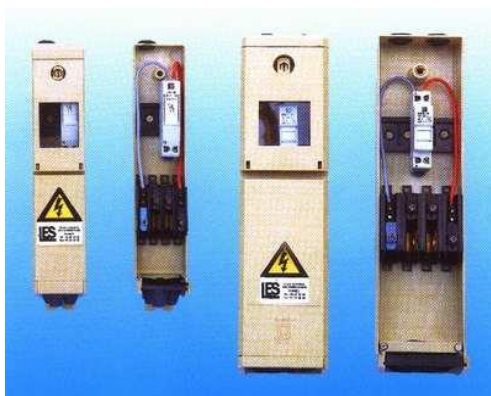
-o seccionador fusível será de corte bipolar para as situações de exploração com regime de neutro TN

no sistema de proteção 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 proteção diferencial a montante.

-será equipado com 4 bornes para aperto de 2 condutores, havendo duas alternativas: 6 a 16 mm² e 25 a 50 mm², de acordo com a secção dos cabos a instalar.



Cofrete da Jolec



Cofrete da LES



Cofrete da Claved

4.8.4. Fixação ao maciço:

Os maciços de betão para a instalação das colunas de IP deverão ter as dimensões de acordo com projeto 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.

4.8.5. Terras:

Junto a cada coluna de IP será instalado eletrodo 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.

5. Instalações de chegada

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

Os ramais poderão ser subterrâneos, aéreos ou mistos.

5.1. Ramais subterrâneos

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

5.1.1. Cabos:

Os ramais subterrâneos, são em regra, estabelecidos com cabo VV de 2x10 mm² (monofásicos) ou VV 4x10 mm² (trifásicos) para calibres até 60 A, com bainha exterior de cor preta, instalado em tubo eurolec de cor vermelha com diâmetro mínimo de 50 mm.

Para potências superiores aos 41,7 kVA (3x60 A), e em situações em que os 10 mm², 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.

5.1.2. Profundidade de enterramento:

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

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

5.2. 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.

5.2.1. Cabos

Os ramais de chegada aéreos, serão estabelecidas com cabo XS de 10 mm², monofásico ou trifásico de acordo com o tipo de instalação a alimentar, e para correntes até ao limite de 3x60 A.

5.2.2. Estabelecimento

Os cabos XS serão estabelecidos nas paredes com recurso abraçadeiras serrilhadas de nylon e bases plásticas, fixas com pernos 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.

5.2.3. Entrada de cabos

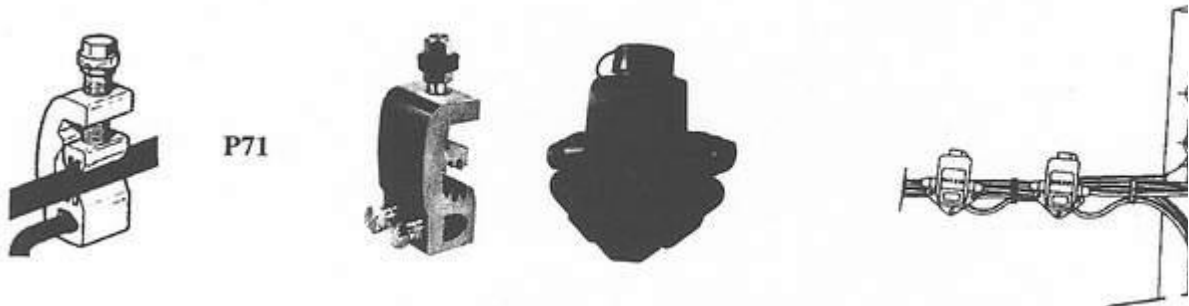
Nas entradas dos cabos dos ramais, nas paredes dos edifícios, instalar-se-ão "cachimbos" de alumínio para impedir a entrada de água através do cabo.

5.2.4. 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

5.2.5. 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:

- proteção 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.

5.3. 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 0,45m x 0,5m x 0,25m (alt. x larg. x prof.), 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 proteção 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.

5.4. Contadores de energia elétrica:

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

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

5.4.1. Sistemas de contagem, diretos para calibres até a 100 A.

Em regra, o limitador de potência, será instalado junto ao contador de energia elétrica, 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	13,8
15-45	15	3,45		25	17,25
	30	6,9	30	20,7	
	45	10,35	30-60	30	20,7
		40		27,6	
		50		34,5	
		60		41,4	

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.

5.4.2. Sistemas de contagem semi-diretos, 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.

5.5. 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.

Tipo de portilhola	I_{max} (A)	Tamanho fusível cilíndrico
P100	50	14x51
P400	125	22x58

5.5.1. Invólucro:

O invólucro das portinholas destina-se a instalar no seu interior o equipamento elétrico, 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 elétricos 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 proteção 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.

5.5.2. 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.

5.5.3. Barra de neutro:

A barra de neutro deve ser em cobre eletrolítico, 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.

5.5.4. 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.

5.6. 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.

6. Instalações Coletivas

Na execução das instalações coletivas de edifícios e entradas deverá seguir-se o estabelecido no RSICEE (Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas) e ainda o CADERNO TÉCNICO CERTIELTEC, DA CERTIEL, RELATIVO A INSTALAÇÕES COLETIVAS.

6.1. Dimensionamento

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

6.2. 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;
- proteção das saídas, contra curto circuitos e sobrecargas;
- ligador de massa, onde serão ligados os condutores de proteção.

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

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

6.3. 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 proteção;
- 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.

6.4. Colunas

As colunas serão trifásicas, em cabo de cobre de secção não inferior a 10 mm². Serão estabelecidas nos espaços ociosos verticais do edifício, ou em tubos.

6.4.1. 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	---	---	---	---

6.4.2. 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 efetuarem as derivações.

6.4.3. Condutor de proteção

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

6.5. 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 mm²;
- será instalado tubo de diâmetro não inferior a 40 mm;
- as entradas serão dotadas de condutor de proteção, em cor verde/amarelo, de secção de acordo com o estipulado RSIUEE;

-a instalação dos contadores de energia elétrica, 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 elétrico de entrada, nicho destinado à instalação, por parte da EDA, do disjuntor limitador de potência.

6.6. 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 mm².

A terra de proteção não deverá ter uma resistência de contacto superior a 20 Ω .

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

6.7. 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 coletiva, corresponde aos terminais de entrada do aparelho de corte geral do quadro de colunas.

No entanto é da responsabilidade da EDA a manutenção corretiva que respeita exclusivamente à substituição dos fusíveis da instalação coletiva, em caso de interrupção do fornecimento de energia elétrica às instalações de utilização, e que tenha sido ocasionada pela atuação dos mesmos.