

INSTALAÇÕES COLECTIVAS DE EDIFÍCIOS

J. Neves dos Santos

FEUP
Dezembro 2005

Agradecimentos

O autor agradece ao Snr. José António Nogueira, do Secretariado da Secção de Energia, pelo excelente trabalho desenvolvido na dactilografia do texto e no desenho das figuras.

ÍNDICE

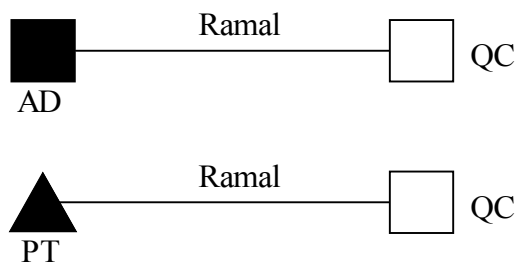
1. Noção de Instalação Colectiva.
 2. Estrutura de Uma Instalação Colectiva de Edifício (ICE)
 - 2.1. Princípios Gerais
 - 2.2. Entradas, Colunas e Outros Equipamentos Acessórios
 - 2.3. Esquema Unifilar de uma ICE
 3. Algumas Variantes à Estrutura Básica de ICE
 4. Equipamentos Modulares para Instalações Colectivas
 5. Aspectos de Projecto e de Instalação
 - 5.1. Colunas Montantes e Caixas de Coluna
 - 5.2. Entradas
 6. Protecção das Pessoas contra Contactos Indirectos
- Anexo 1: Normas N-1271 e NP 1272 – Dimensões e Características De Quadros de Colunas e Caixas de Colunas

BIBLIOGRAFIA

- I. Regulamento de Segurança de Instalações Colectivas de Edifícios e Entradas (RSICEE), 1974.
- II. Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica (RSIUEE), 1974.
- III. Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão (RSRDEBT), Edição DGE, 1990.
- IV. Quadros para Instalações Eléctricas: Quadros de Colunas para Instalações Colectivas de Edifícios. Características e Ensaios, NP-1271, 1976.
- V. Quadros para Instalações Eléctricas: Caixas de Colunas para Instalações Colectivas de Edifícios. Características e Ensaios, NP-1272, 1976.
- VI. Técnicas e Tecnologias em Instalações Eléctricas, L.M. Vilela Pinto, Edição Certiel, 2000, ISBN 972-95180-1-7.
- VII. Catálogo da *Série Metálica* do Fabricante de Quadros Eléctricos, *Quitérios, Lda.*, 2004.

1. NOÇÃO DE INSTALAÇÃO COLECTIVA

- **Instalação de Utilização** (artº 3 do RSIUEE): Instalação eléctrica destinada a permitir aos seus utilizadores a aplicação da energia eléctrica, pela sua transformação noutra forma de energia.
 - No caso mais geral, uma instalação de utilização engloba as seguintes instalações parcelares:
 - ✓ Instalação de baixa tensão (aparelhagem de uso corrente);
 - ✓ Instalação de tensão reduzida (sinalização, telefones, etc.);
 - ✓ Instalação de alta tensão (por exemplo para alimentação de aparelhos de elevada potência).
 - Como exemplos de Instalações de Utilização de Energia temos:
 - ✓ Instalação eléctrica de habitações (Locais Residenciais);
 - ✓ Instalação eléctrica de escritórios (Locais de Uso Profissional);
 - ✓ Instalação eléctrica de estabelecimentos comerciais.
- **Instalação Colectiva** (artº 7 RSICEE): Instalação eléctrica estabelecida, geralmente, no interior de um edifício, com o fim de servir instalações de utilização exploradas por proprietários diferentes.
 - A *Instalação Colectiva* inicia-se numa ou mais *portinholas* (quadros com função específica) ou num *quadro de colunas*; a *portinhola* é dispensável nas situações ilustradas na figura seguinte, conforme prescreve o articulado do RSRDEBT:



Legenda: AD - Armário de Distribuição; QC - Quadro de Colunas; PT - Posto de Transformação.

Figura 1: Situações em que é dispensável a *portinhola*.

- A *Instalação Colectiva* é constituída pelas seguintes partes:
 - ✓ *Quadro de Colunas* (normalmente um só quadro por edifício – artº 17 RSICEE);
 - ✓ Uma ou mais *Colunas Montantes*;
 - ✓ Diversas *Caixas de Colunas*.

2. ESTRUTURA DE UMA INSTALAÇÃO COLECTIVA DE EDIFÍCIO

2.1. PRINCÍPIOS GERAIS

- Uma *Instalação Colectiva* é uma rede com estrutura radial, como pode ser visto na figura 4, a qual é uma adaptação de uma figura do RSICEE (artº 7).
- Podem ser identificadas três grandes partes nesta rede:
 - ✓ A *Instalação Colectiva*, propriamente dita (a traço mais grosso na figura);
 - ✓ Um conjunto de *Instalações de Utilização* (das habitações e/ou escritórios e dos serviços comuns) com origem nos ligadores da saída dos *Aparelhos de Corte de Entrada* (ACE);
 - ✓ Um conjunto de *Entradas*, que são as canalizações eléctricas que têm intercalados o contador e o ACE, e que serão caracterizadas à frente.
- Conforme já se referiu, anteriormente, a *portinhola* pode, ou não, existir, pelo que se justifica uma especial atenção a estas duas situações:
 - a) Quando a *portinhola* existe, ela dá início à instalação colectiva e contém, normalmente, os aparelhos de protecção geral contra sobretensões daquela instalação colectiva (ver figura 2):
 - b) Quando a *portinhola* não existe, o quadro de colunas é alimentado directamente de um ramo da rede de distribuição em BT; neste caso, o *quadro de colunas* dá início à instalação colectiva (ver figura 3):

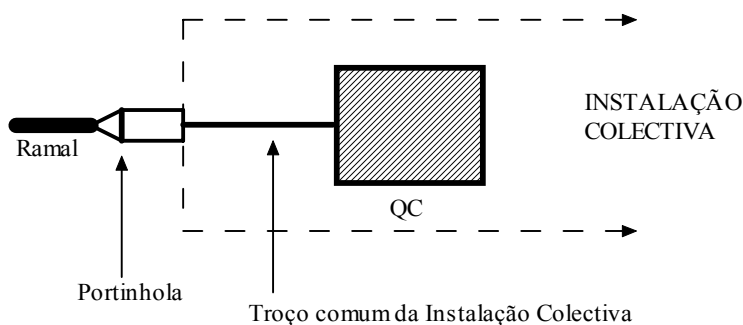


Figura 2: Instalação Colectiva Com *Portinhola*.

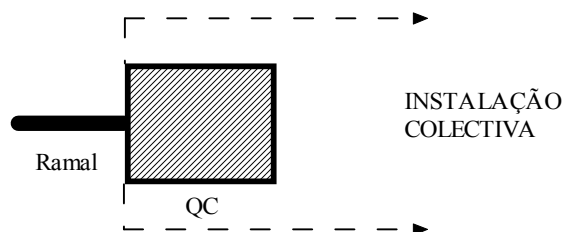


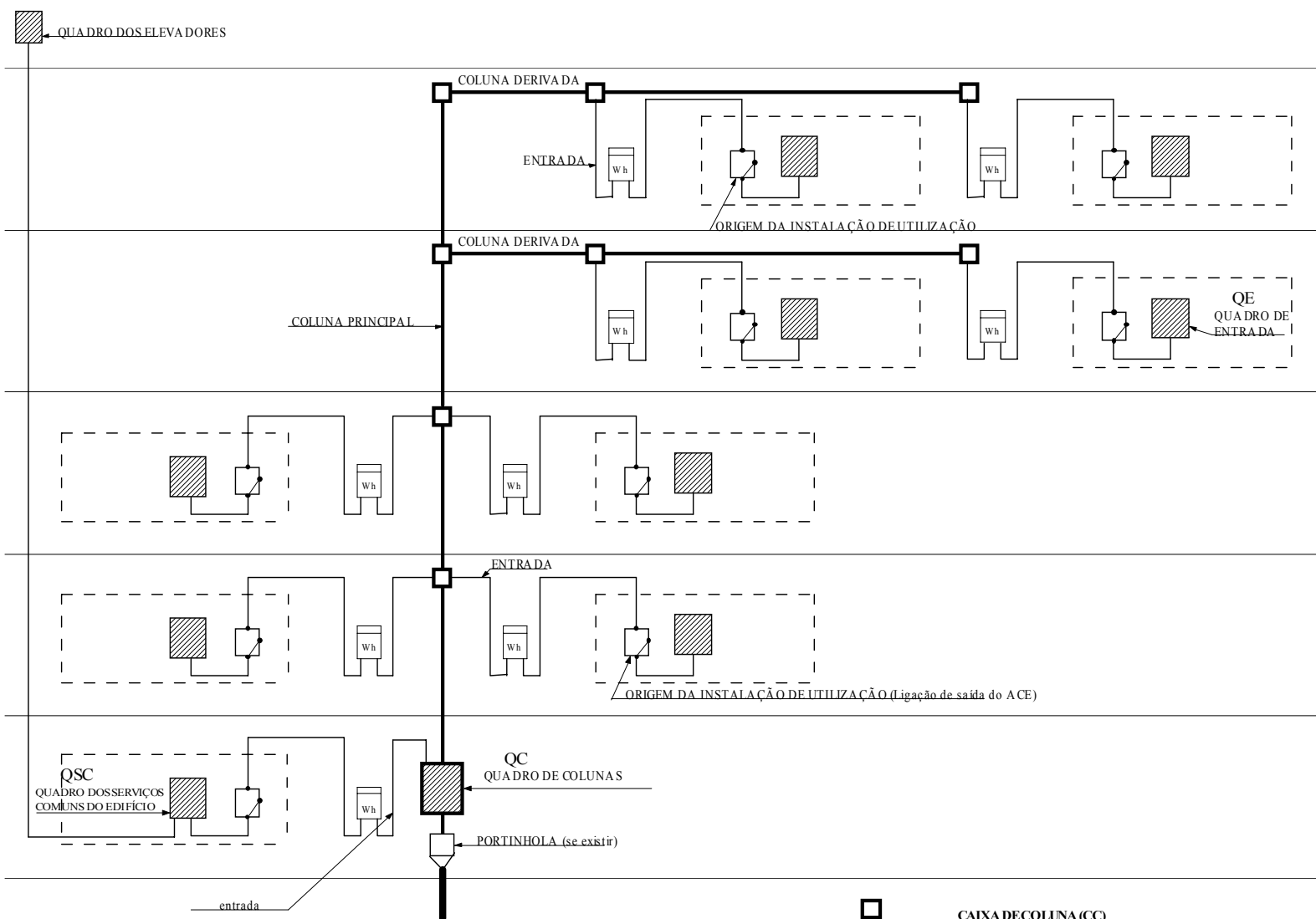
Figura 3: Instalação Colectiva Sem *Portinhola*.

- Nas figuras 5a e 5b são reproduzidas duas fotografias, de outras tantas partes de uma mesma instalação colectiva de um prédio do Porto. De notar que se trata de uma instalação à vista - situação que é pouco vulgar - porque se trata de uma remodelação de uma caixa de escadas com paredes em betão.








Na figura 5a, à esquerda, pode ver-se um conjunto de caixas, com funções diversas (como veremos), cujo conjunto constitui o *Quadro de Colunas* (QC) - esta estrutura modular é habitual em instalações novas. Do lado direito da figura temos um painel que contém o *Quadro dos Serviços Comuns* (QSC) do edifício, o respectivo *Aparelho de Corte de Entrada* (ACE) e, ainda, bem visível, o contador.

Na figura 5b identifica-se um troço da instalação, sendo bem visíveis, uma *Caixa de Coluna* (CC) a *Coluna Montante* (CM) e duas *Entradas*, para alimentação das duas habitações do piso em causa.

- Nas figuras 6a, 6b e 6c, são reproduzidas três fotografias de uma instalação colectiva, montada recentemente, com fins didácticos (e daí ser à vista!), num dos laboratórios da Secção de Energia da FEUP. Propositadamente, optou-se por ter abertas as várias caixas de aparelhagem da instalação.



Nota: O QSC serve a instalação eléctrica das zonas comuns (iluminação, tomadas, elevadores, ventilação mecânica, bombagem de água, etc.)

-  CAIXA DE COLUNA (CC)
-  CONTADOR DE ENERGIA
-  APARELHO DE CORTE DA ENTRADA (ACE)
-  QUADRO (ou )
-  INSTALAÇÃO COLECTIVA
-  RECINTO OCUPADO PELA INSTALAÇÃO DE UTILIZAÇÃO
 - das habitações / escritórios
 - dos serviços comuns

Nota: Adaptação da figura referida no artº 7 do RSICEE.

Figura 4: Estrutura de uma Instalação Colectiva de Edifício.



Figura 5a: Instalação Colectiva de Edifício: Vista do Quadro de Colunas e do Quadro de Serviços Comuns.



Figura 5b: Instalação Colectiva de Edifício: Vista de Um troço da Coluna Montante.



Figura 6a: Instalação Colectiva Didáctica (FEUP): Vista Geral.



Figura 6b: Instalação Colectiva Didáctica (FEUP): Pormenor do Quadro de Colunas.



Figura 6c: Instalação Colectiva Didáctica (FEUP): Pormenor de uma Caixa de Colunas.

2.2. ENTRADAS, COLUNAS E OUTROS EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS

- Como se pode ver pelas figuras 4, 5a, 5b, 6a, 6b e 6c, numa instalação colectiva, existem diferentes equipamentos; a sua caracterização será feita a seguir. Mais informação sobre o assunto pode ser encontrada nos artigos 9 a 13 do RSICEE.
- **Quadro de Colunas (QC):** Constitui o quadro de entrada da *instalação colectiva*, sendo, geralmente, único no edifício servido por aquela (artº 17 RSICEE). Integra, nomeadamente, os seguintes equipamentos (artº 18 RSICEE):
 - Aparelho de corte geral (omnipolar) do edifício;
 - Protecção contra sobreintensidades nas diversas saídas (nomeadamente, *coluna(s) e/ou entrada (s)*).
- **Entrada:** É uma canalização eléctrica de baixa tensão que já não pertence à *instalação colectiva*, pois serve unicamente uma determinada instalação de utilização de energia. Ela pode ser compreendida entre:

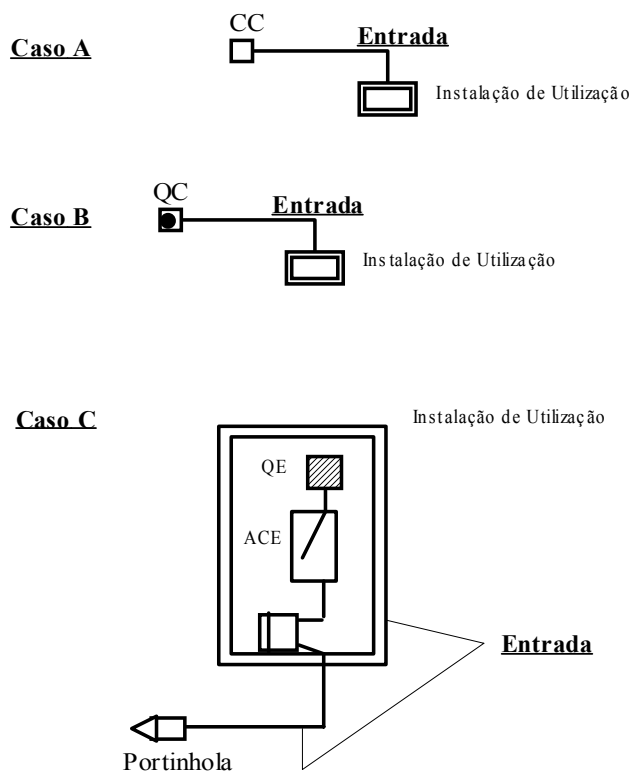
A. Uma *caixa de coluna* e a origem de uma instalação de utilização (Caso A da figura 7); estão nestas condições, na figura 4, as *entradas* relativas às instalações eléctricas das habitações/escritórios;

Nota: Há casos, que veremos à frente, em que as características dos edifícios aconselham, antes, a que as *entradas* das instalações eléctricas das habitações/escritórios sejam alimentadas directamente a partir do *Quadro de Colunas (QC)*. Quando isto acontece com a totalidade das *entradas* de um edifício, não existirá a *coluna montante*.

B. Um *quadro de colunas* e a origem de uma instalação de utilização (Caso B da figura 7); está nestas condições, na figura 4, a *entrada* relativa à instalação eléctrica das zonas comuns do edifício;

Nota: A ligação da *entrada* do *Quadro de Serviços Comuns (QSC)* ao *Quadro de Colunas (QC)* justifica-se, sempre que a instalação servida por aquele quadro apresenta uma potência elevada. O objectivo em vista é, nomeadamente, evitar que as outras instalações de utilização do edifício sejam afectadas por perturbações com origem na instalação das partes comuns do edifício (art.º 26 RSICEE).

C. Uma *portinhola* que sirva uma instalação de utilização (moradia ou estabelecimento) e a origem dessa instalação – Caso C da figura 7.



Legenda: CC - Caixa de Colunas; QC – Quadro de Colunas; QE – Quadro de Entrada; ACE – Aparelho de Corte de Entrada

Figura 7: Vários Tipos de Entradas.

- **Coluna Principal:** É uma canalização eléctrica colectiva que tem início num *quadro de colunas*. Normalmente é designada por *coluna montante*, ou, simplesmente, *coluna* (figura 8).



Figura 8: Coluna Montante.

- **Coluna Derivada:** É uma canalização eléctrica colectiva que tem início numa *caixa de coluna* de outra *coluna* (figura 9).



Figura 9: Coluna Derivada.

A instalação de *colunas derivadas* poderá ser aconselhável em casos em que a planta do edifício tem uma das dimensões apreciavelmente maior do que a outra. Por exemplo, num prédio com 3 habitações por piso, muito dispersas ao longo de uma grande frente (e pouco fundo), poderá ser interessante optar pela instalação de colunas derivadas nos vários pisos, com o fim de evitar entradas muito compridas (Figura 10).

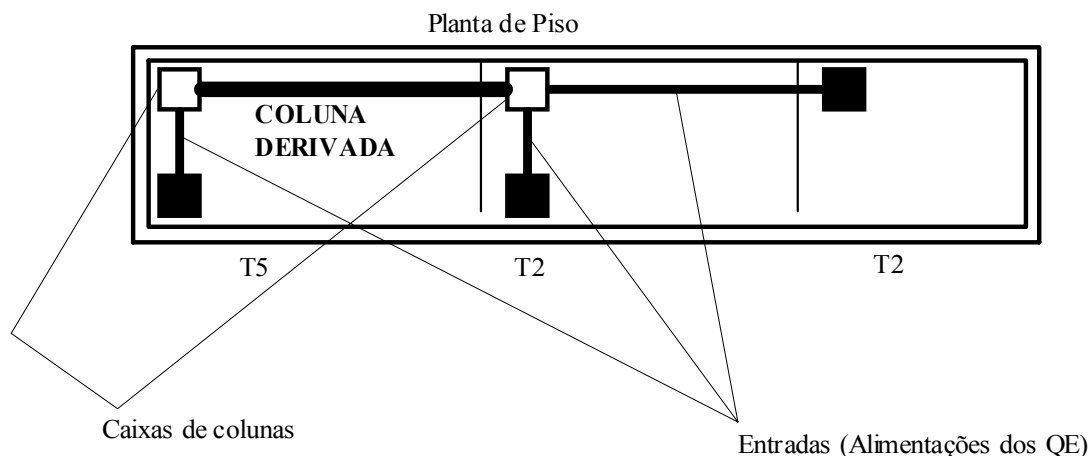


Figura 10: Coluna Derivada.

- **Caixa de Coluna (CC):** É um quadro existente numa *coluna, principal* ou *derivada*, para ligação de *entradas* ou de *colunas derivadas* e contendo, ou não, os respectivos aparelhos de protecção contra sobre intensidades, daquelas canalizações (Figura 11).

Nota: Nos casos em que a *caixa de coluna* não contém as protecções contra sobreintensidades, a mesma é assegurada pelos aparelhos do quadro *de colunas*, desempenhando a *caixa de coluna*, apenas, a função de aparelho de ligação.

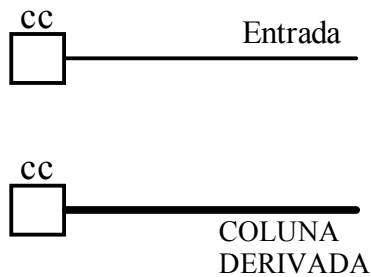


Figura 11: Caixa de Coluna.

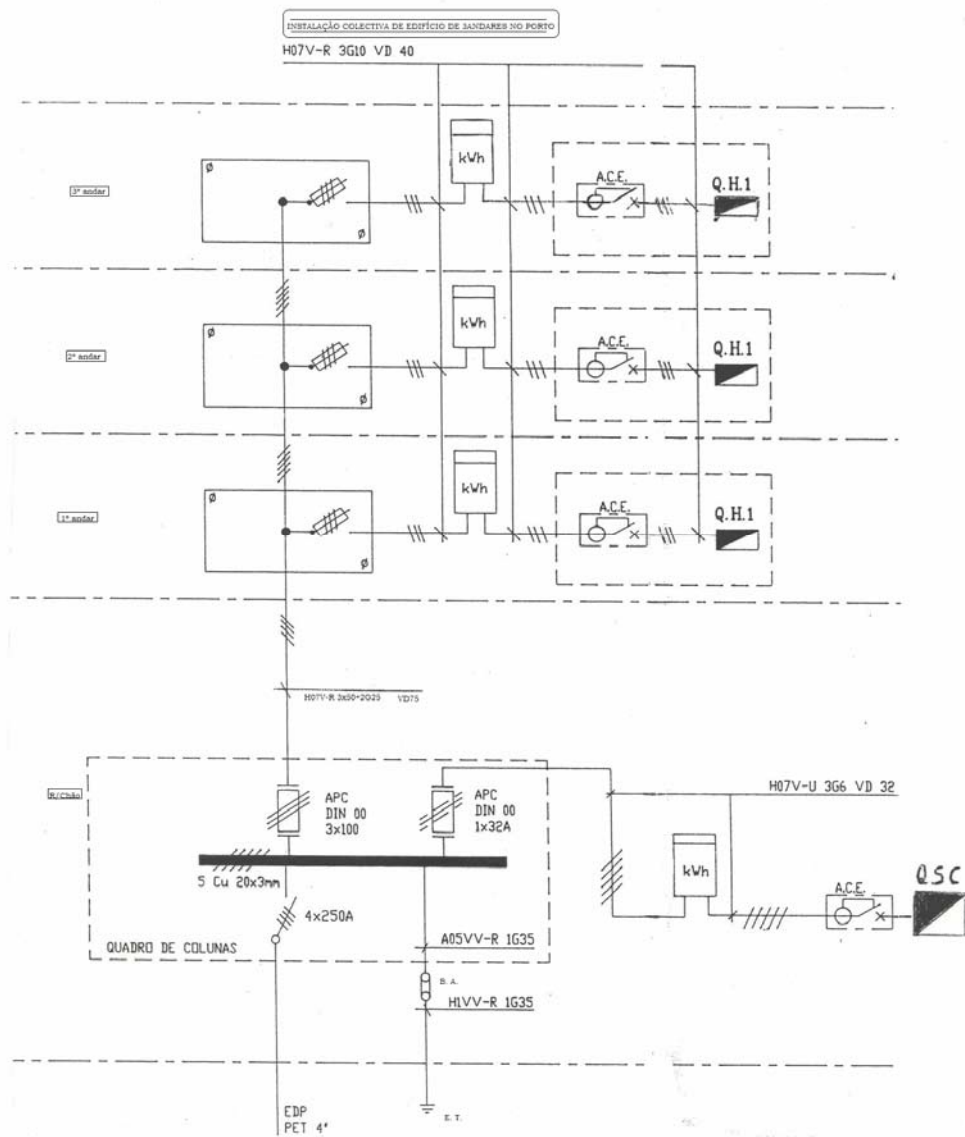
- **Aparelho de Corte de Entrada (ACE)**: É um aparelho de corte intercalado numa *entrada*, e que pode constituir o aparelho de corte geral da respectiva instalação de utilização (artº 13 RSICEE), já que é instalado no interior do recinto servido pela mesma (artº 38 RSICEE).

Nota 1: Muitas vezes, O ACE é um disjuntor, pelo que assegura a protecção geral contra sobreintensidades da instalação de utilização. Aquele disjuntor é também conhecido como o “*disjuntor limitador de potência*”.

Nota2: Se, pelo contrário, o ACE for um interruptor, será conveniente dotar a instalação de uma protecção geral, própria, contra sobreintensidades, a ser colocada à cabeça, no quadro de entrada.

2.3. ESQUEMA UNIFILAR DE UMA ICE

- Na figura 12 da página seguinte encontra-se representado um esquema unifilar completo de uma Instalação Colectiva de um determinado prédio de 3 habitações, situado no Porto. Trata-se de uma reprodução de uma peça desenhada, incluída no projecto eléctrico do referido edifício.



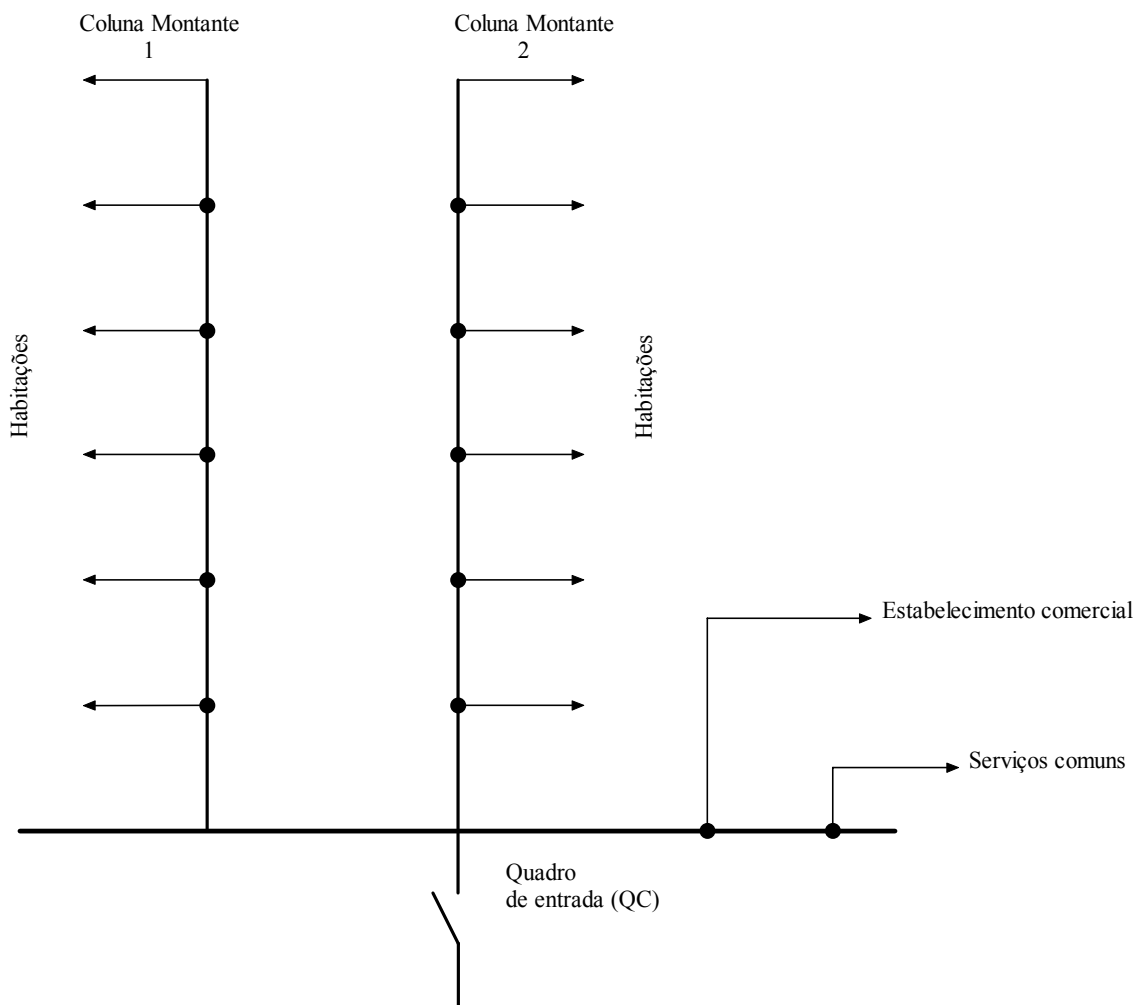
(Nota: A Coluna Montante é realizada em condutores H07V-R 3x50+2G25 – VD 75)

Figura 12: Esquema Unifilar Completo de Instalação Colectiva

3. ALGUMAS VARIANTES À ESTRUTURA BÁSICA DE ICE

- Alimentação do quadro de serviços comuns (QSC) a partir de uma caixa de coluna (CC): É permitida quando a instalação eléctrica das zonas comuns apenas compreende instalações para iluminação e outras de pequena potência, como, por exemplo, campainhas (artº26 RSICEE).
- Alimentação de anexos de habitações, a partir dos quadros de entrada (QH ou QE) das mesmas: Deve ser a solução adoptada, mesmo quando os referidos anexos não têm acesso pelas habitações. Casos típicos são os arrumos individuais num sótão, ou as garagens individuais numa cave, ambos com acesso a partir das zonas comuns dos edifícios.
- Alimentação de estabelecimentos comerciais, inseridos num prédio de habitação/escritórios: Dois casos podem surgir:
 - Alimentação directamente a partir da rede de distribuição pública de baixa tensão, no caso de os estabelecimentos não terem acesso pelas zonas comuns do edifício;
 - Alimentação a partir da instalação colectiva, no caso de os estabelecimentos terem o acesso a partir das zonas comuns do prédio (ver figura 13).
- Existência de mais do que uma coluna montante (art.º 26 RSICEE): A opção por duas (ou mais) colunas independentes (ver exemplo na figura 14), será avaliada em função da potência total previsível, tendo em conta, nomeadamente, o custo das soluções alternativas:

Uma coluna única, com maior potência – e portanto maior secção dos condutores – poderá não ser a melhor solução, já que o manuseamento e montagem dos cabos é mais difícil e a potência de curto-circuito é mais elevada, o que poderá implicar aparelhagem de protecção mais cara.



Esquema de alimentação em edifício residencial e de usos profissionais com diversos pisos: exemplo

Figura 13: Alimentação de Estabelecim. Comercial a Partir de uma Instalação Colectiva.

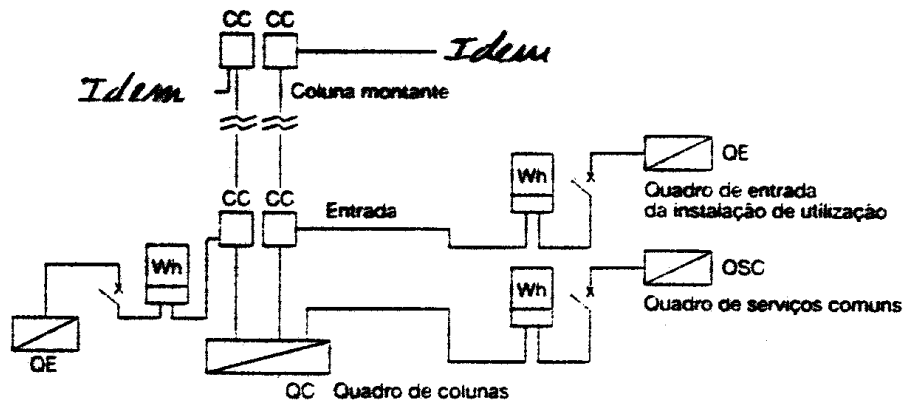


Figura 14: Instalação Colectiva com Duas Colunas Montantes.

- Inexistência de *coluna montante*: É uma solução a encarar quando o prédio tem um máximo de 9 instalações de utilização, pois é possível ligar as *entradas* dos quadros das habitações/escritórios directamente ao *quadro de colunas* (sobre as diversas possibilidades de ligação das *entradas*, veja-se a página 9).

Na figura 15 seguinte é apresentado um esquema unifilar completo de uma Instalação Colectiva de um determinado prédio de 5 habitações, situado no Porto. Trata-se de uma reprodução de uma peça desenhada, incluída no projecto eléctrico do referido prédio. De notar o número de instalações de utilização (5 habitações + 1 serviços comuns). Esta solução oferece a vantagem de todos os contadores estarem centralizados ao nível do piso 0.

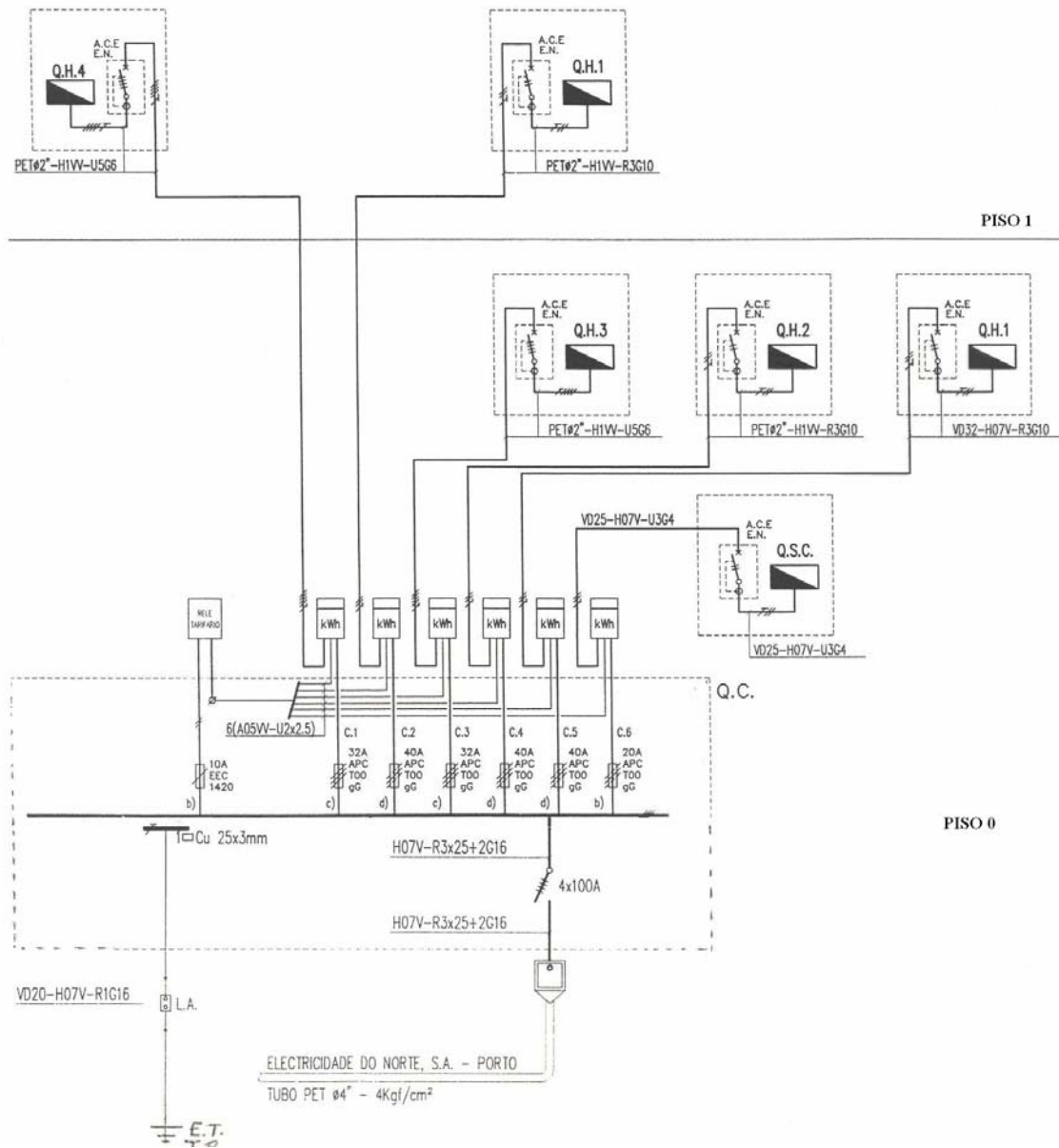
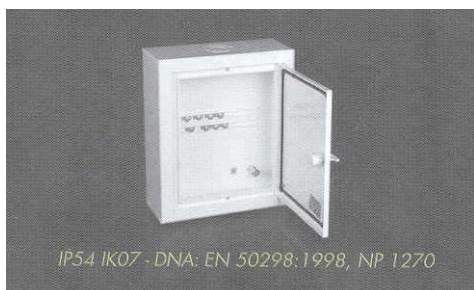


Figura 15: Esquema Unifilar Completo de Instalação Colectiva Sem Coluna Montante.

4. EQUIPAMENTOS MODULARES PARA INSTALAÇÕES COLECTIVAS

- Hoje em dia, nos edifícios novos ou em remodelações, é prática corrente instalar *quadros de colunas* modulares. Para o efeito, há no mercado vários tipos de caixas, para as várias funções encontradas naqueles quadros e ainda para alojar outros equipamentos da instalação colectiva. Assim, estão disponíveis, entre outras, as seguintes caixas – só os invólucros ou incluindo também o equipamento – cada uma delas com diferentes tamanhos normalizados:
 - a) *Caixa de Portinhola* (figura 16a);
 - b) *Caixa de Medição de Terra* (figura 16b);
 - c) *Caixa de Corte Geral* (figura 16c);
 - d) *Caixa de Barramento* (figura 16d);
 - e) *Caixa de Protecção de Saídas* (figura 16e);
 - f) *Caixa de Contador* (figura 16f);
 - g) *Caixa de Contador e ACE* (figura 16g).
 - h) *Caixa de Quadro* (figura 16h);
 - i) *Caixa de ACE e Quadro* (figura 16i)
 - j) *Caixa de Contador, ACE e Quadro* (figura 16j).
 - k) *Caixa de Coluna* (figura 16k)
- Os tipos de caixas *c)*, *d)* e *e)*, são os utilizados para realizar os *quadros de colunas* modulares, conforme é referido na norma *NP1271* (ver **anexo 1**). Já os tipos de caixas *h)*, *i)* e *j)*, são usados, para além de outras aplicações, para alojar o *quadro de serviços comuns*. Quanto às *Caixas de Coluna* (item *k)*), elas devem obedecer ao estipulado na norma *NP1272* (ver **anexo1**).
- Nas figuras seguintes são incluídas, a título indicativo, tabelas contendo as gamas de tamanhos de caixas, de um determinado fabricante nacional. As tabelas têm todas a mesma estrutura, a saber:
 - ✓ 1ª coluna das tabelas: *Tipo e Referência da caixa*;
 - ✓ 2ª coluna das tabelas: *Volume em m³*;

- ✓ 3ª coluna das tabelas: *Peso (conforme os casos, com ou sem equipamento) em kg;*
- ✓ 4ª coluna das tabelas: *Largura x Altura x Profundidade em mm.*



CX PORTINHOLA P100 - T00 EXT	0,014	3,6	285x340x120
CX PORTINHOLA P250/P400 - TI/II EXT	0,043	7,8	375x500x200

Figura 16a: Caixa de Portinhola.



CX MEDIÇÃO TERRA EXT	0,008	2,1	200x250x150
----------------------	-------	-----	-------------

Figura 16b: Caixa de Medição de Terra (Contém o *Ligador Amovível*).



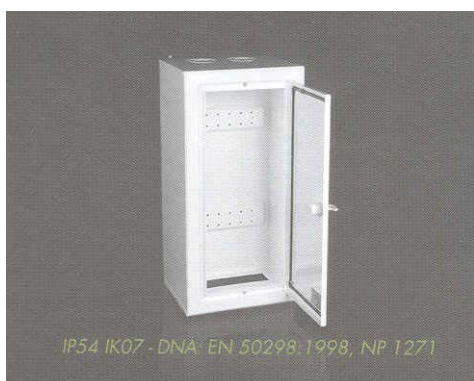
CX CORTE-GERAL GB 63A	0,019	6,1	250x320x200
CX CORTE-GERAL GB 100A	0,019	6,1	250x320x200
CX CORTE-GERAL GC 125A	0,043	10,1	375x500x200
CX CORTE-GERAL GC 160A	0,043	10,2	375x500x200
CX CORTE-GERAL GC 250A	0,043	10,6	375x500x200
CX CORTE-GERAL GD 400A	0,052	14,6	375x500x250

Figura 16c: Caixa de Corte Geral.



CX BARRAMENTO L750 160A	0,043	12,7	750x250x200
CX BARRAMENTO L1000 160A	0,056	15,7	1000x250x200
CX BARRAMENTO L1250 160A	0,072	18,9	1250x250x200
CX BARRAMENTO L750 250A	0,043	15,1	750x250x200
CX BARRAMENTO L1000 250A	0,056	18,9	1000x250x200
CX BARRAMENTO L1250 250A	0,072	22,5	1250x250x200
CX BARRAMENTO L750 400A	0,043	18,9	750x250x200
CX BARRAMENTO L1000 400A	0,056	23,4	1000x250x200
CX BARRAMENTO L1250 400A	0,072	28,2	1250x250x200

Figura 16d: Caixa de Barramento.



CX PROT. SAÍDAS PA 1X32A	0,019	5,7	250x320x200
CX PROT. SAÍDAS PB 1X100A (063/L250)	0,030	7,6	250x500x200
CX PROT. SAÍDAS PB 1X100A (063a/L375)	0,043	9,2	375x500x200
CX PROT. SAÍDAS PC 2X100A (063/L250)	0,030	8,7	250x500x200
CX PROT. SAÍDAS PC 2X100A (063a/L375)	0,043	10,3	375x500x200
CX PROT. SAÍDAS PD 1X250A (064/L375)	0,043	11,3	375x500x200
CX PROT. SAÍDAS PD 1X250A (065/L500)	0,056	12,0	500x500x200
CX PROT. SAÍDAS PE 1X100A + 1X250A	0,056	13,6	500x500x200
CX PROT. SAÍDAS PF 1X400A (064/L375)	0,043	13,5	375x500x200
CX PROT. SAÍDAS PF 1X400A (065/L500)	0,056	14,2	500x500x200

Figura 16e: Caixa de Protecção de Saídas.



* CX CONT C/TAMPA INT	0,027	5,2	230x410x200
* CX CONT C/TAMPA EXT	0,027	5,4	265x440x200
* CX CONT S/TAMPA INT	0,027	4,7	230x410x200
** CX CONT MONOF C/TAMPA INT	0,018	3,7	220x310x175
** CX CONT MONOF C/TAMPA EXT	0,018	4,0	255x340x175

Figura 16f: Caixa de Contador.



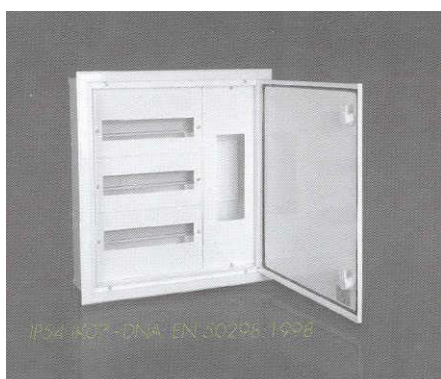
CX CONT MONOF DIFER INT	0,023	5,1	320x310x170
CX CONT DIFERENCIAL INT	0,038	7,1	375x375x200
CX CONT DIFERENCIAL EXT	0,038	8,7	410x410x200

Figura 16g: Caixa de Contador e ACE.



CX QUADRO 16md 2r EXT	0,014	4,2	250x376x130
* CX QUADRO 24md 2r EXT	0,021	5,9	345x396x130
* CX QUADRO 36md 3r EXT	0,027	7,9	345x521x130
* CX QUADRO 48md 4r EXT	0,032	9,6	345x646x130
* CX QUADRO 72md 4r EXT	0,043	12,4	455x646x130
CX QUADRO 16md 2r INT	0,014	4,2	216x343x130
* CX QUADRO 24md 2r INT	0,021	5,6	311x363x130
* CX QUADRO 36md 3r INT	0,027	7,5	311x488x130
* CX QUADRO 48md 4r INT	0,032	8,6	311x613x130
* CX QUADRO 72md 4r INT	0,043	11,1	421x613x130

Figura 16h: Caixa de Quadro.



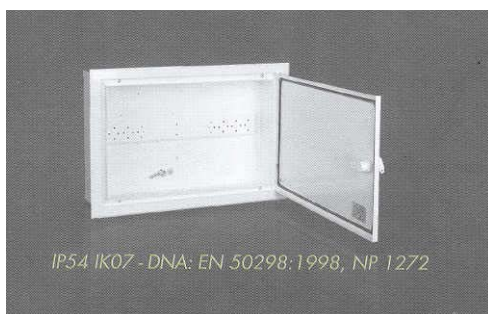
* CX DIFER QUADRO 72md 4r INT	0,043	13,2	550x610x130
* CX DIFER QUADRO 72md 4r EXT	0,055	14,4	590x645x130
CX DIFER QUADRO 16md 2r INT	0,022	5,7	350x345x130
* CX DIFER QUADRO 24md 2r INT	0,028	7,7	445x365x130
* CX DIFER QUADRO 36md 3r INT	0,038	9,4	445x490x130
CX DIFER QUADRO 16md 2r EXT	0,022	6,0	385x375x130
* CX DIFER QUADRO 24md 2r EXT	0,028	8,4	475x395x130
* CX DIFER QUADRO 36md 3r EXT	0,038	10,3	475x520x130
* CX DIFER QUADRO 48md 4r INT	0,045	12,0	445x610x130
* CX DIFER QUADRO 48md 4r EXT	0,045	12,2	475x645x130

Figura 16i: Caixa de ACE e Quadro.



* CX CONT DIFER QUA 36MD 3R QC/AA	0,086	19,2	345x1250x200
CX CONT DIFER QUADRO 24md 3r INT	0,064	12,9	550x450x200
** CX CONT DIFER QUADRO 36md 3r INT	0,078	15,4	640x490x200
CX CONT DIFER QUADRO 24md 3r EXT	0,064	11,7	585x480x200
** CX CONT DIFER QUADRO 36md 3r EXT	0,078	15,9	675x520x200

Figura 16j: Caixa de Contador, ACE e Quadro.



CX COLUNA CAD 1x32/63A INT	0,014	3,5	310x255x115
CX COLUNA CAD 1x32/63A EXT	0,014	4,2	340x285x125
CX COLUNA CAD/CBD 2x32/63A INT	0,025	5,1	450x305x115
CX COLUNA CAD/CBD 2x32/63A EXT	0,025	6,2	485x335x125
CX COLUNA CAQ/CBQ 4x32/63A INT	0,039	8,6	555x435x120
CX COLUNA CAQ/CBQ 4x32/63A EXT	0,039	9,1	582x465x120

Figura 16k: Caixa de Coluna.

- Para realizar um *Quadro de Colunas*, diferentes agrupamentos de caixas *de corte geral*, *de barramento* e *de protecção de saídas*, podem ser realizados, dependendo das opções dos projectistas e, claro, da constituição do edifício e dimensões das partes comuns. A título de exemplo, indicam-se nas figuras seguintes duas soluções de montagem:
 - No *Quadro de Colunas* da figura 17 é bem visível, na parte inferior, a *caixa de corte geral*, na parte intermédia, a *caixa de barramento* e, na parte superior, duas *caixas de protecção de saídas*. Das três saídas do quadro, como é bem visível no esquema unifilar apresentado, uma será para alimentação de um *quadro de serviços comuns* e as outras duas (*caixa de protecção de saídas* da direita) para alimentação de duas *colunas montantes*, ou de duas *entradas* de alimentação de dois quadros eléctricos de instalações de utilização (caso em que não exista coluna montante).

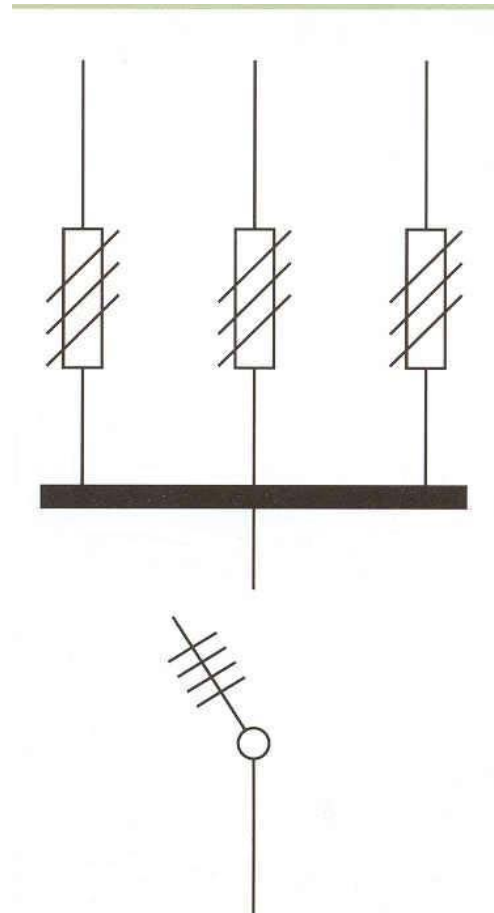
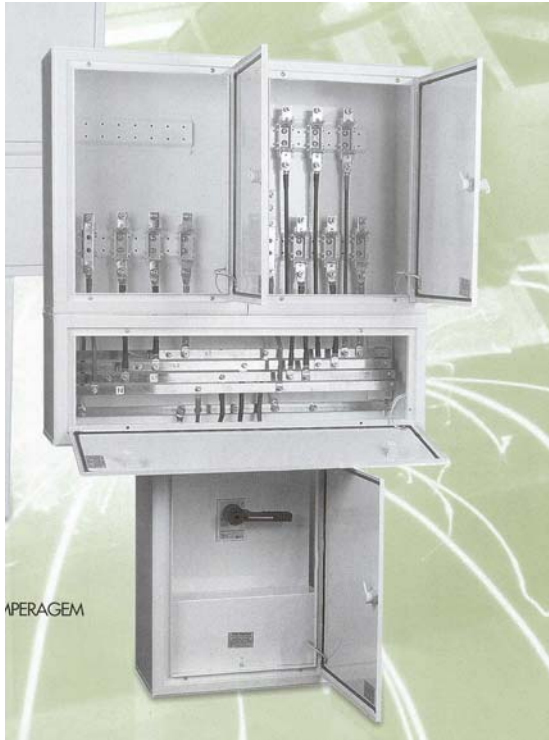


Figura 17: Quadro de Colunas com 3 Saídas.

- No *Quadro de Colunas* da figura 18, chama-se a atenção para o grande comprimento do barramento - a exigir duas caixas para o efeito - o que é consequência do elevado número de saídas do quadro. Destas saídas, uma será para o quadro de serviços comuns e as outras oito serão *entradas* de outras tantas instalações de utilização (a propósito, recorde-se a instalação colectiva da figura 15).



Figura 18: Quadro de Colunas com Várias Saídas.

- Nas figuras anteriores estava representado apenas o *Quadro de Colunas*. Ora, o habitual é que, num mesmo espaço da entrada dos edifícios – tanto quanto possível, junto do seu acesso (artº 19 RSICEE) – e normalmente em nicho próprio, seja colocado aquele quadro, bem como outros equipamentos da instalação colectiva, existentes ao nível do R/Chão. Mesmo a portinhola (quando existe), e se isso for possível, deve também ficar junto daquele quadro (artº 19 RSICEE).

A figura 19 ilustra uma possibilidade de agrupamento que é muito comum, com o *Quadro de Serviços Comuns (QSC)* e respectivo contador e ACE (*Aparelho de Corte de Entrada - Limitador de Potência*), alojados em caixas anexas ao *Quadro de Colunas*. A estrutura do conjunto é a indicada no diagrama seguinte:

PROTECÇÃO DA COLUNA MONTANTE	PROTECÇÃO DA SAÍDA QUE ALIMENTA O QSC	ACE E CONTADOR DOS SERVIÇOS COMUNS
BARRAMENTO		
BARRAMENTO DE TERRA E LIGADOR AMOVÍVEL	INTERRUPTOR DE CORTE GERAL (TETRAPOLAR)	QUADRO DE SERVIÇOS COMUNS (QSC)



Figura 19: Agrupamento do Quadro de Colunas e Outros Equipamentos da Instalação Colectiva Existentes ao nível do R/Chão.

5. ASPECTOS DE PROJECTO E DE INSTALAÇÃO

5.1. COLUNAS MONTANTES E CAIXAS DE COLUNA

- As *colunas montantes* devem ser estabelecidas nas zonas comuns dos edifícios, em locais de fácil acesso sob o ponto de vista de exploração e conservação (art.º 20 RSICEE). Nos seus percursos verticais devem ser estabelecidas, em regra, em ductos (ducto = canal) especialmente definidos para esse fim, durante a construção do edifício. No quadro 1 indica-se, para os vários tipos de canalizações utilizadas em instalações colectivas, a permissão, ou não, de instalação em ductos.

Chama-se a atenção de que, para edifícios com um máximo de 4 instalações de utilização (para além dos serviços comuns), pode ser dispensável a existência de ducto.

Tipos de canalizações	Instalação no ducto para instalações eléctricas colectivas	Instalação em outros ductos
Canalizações eléctricas – alimentação de habitações	Permitido	Interdito
Canalizações eléctricas – alimentação de anexos das habitações	Permitido condicionalmente (a)	Interdito
Canalizações eléctricas de serviços comuns: Iluminação, elevadores, campainhas, etc.	Permitido	Interdito
Canalizações de descida de para-raios da protecção do edifício	Interdito	Permitido
Cabos de telecomunicações (telefone, televisão)	Interdito	Permitido
Canalizações de antenas colectivas de rádio e televisão	Interdito	Permitido
Canalizações de distribuição de televisão por cabo	Interdito	Permitido

(a) São permitidas se houver disponibilidade de espaço e desde que sejam tomadas certas medidas, nomeadamente a separação e a identificação.

Quadro 1: Utilização de Ductos em Instalações Colectivas.

- No que se refere aos condutores usados em *colunas* chama-se a atenção para um conjunto de aspectos que passamos a referir:
 - Os condutores isolados (ou cabos), não deverão ter características inferiores às dos classificados sob o código 301100 (art.º 22 RSICEE). Frequentemente, são utilizados condutores isolados do tipo H07V, no interior de tubos circulares do tipo VD.
 - As *colunas* devem ser trifásicas e não ter secção inferior a 10 mm² (art.º 25 RSICEE).
 - As *colunas* devem, em regra, ter o mesmo número de condutores e a mesma secção nominal ao longo de todo o seu percurso. No entanto, é possível, em determinadas condições (artº 25 RSICEE), proceder à redução da secção de uma *coluna*, a partir de determinado ponto (caixa de coluna) do seu traçado.
 - As *colunas* devem ser dotadas de condutor de protecção, o qual deve, em regra, ser do mesmo tipo dos condutores de fase e ter secção nominal não inferior ao estabelecido no quadro 2 (art.º 27 RSICEE).

Secções Nominais (mm ²)	
Condutores de fase	Condutores de protecção
1,5	1,5
2,5	2,5
4	4
6	6
10	10
16	10
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185
500	240
630	300
800	400
1000	500

Caso de Colunas Montantes

Quadro 2: Secções Mínimas do Condutor de Protecção.

- No que se refere às *caixas de coluna*, recorde-se que são quadros que têm por função, a ligação de *entradas* ou de *colunas derivadas*, contendo os dispositivos de protecção contra sobreintensidades daquelas canalizações. No entanto, nos casos em que a protecção contra sobreintensidades do *quadro de colunas*, assegura também a protecção das *entradas/colunas derivadas*, será dispensável a instalação de fusíveis nas caixas de coluna (art.ºs 29 e 31 RSICEE).

Elas devem ser previstas para *entradas* trifásicas, mesmo que delas venham a ser derivadas apenas *entradas* monofásicas (art.º 29 RSICEE). Nas figuras 20a, 20b e 20c, são mostradas *caixas de colunas*, com uma, duas e quatro derivações:

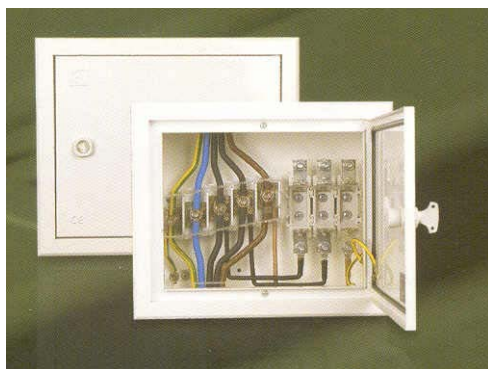


Figura 20a: Caixa de Colunas com Uma Derivação.

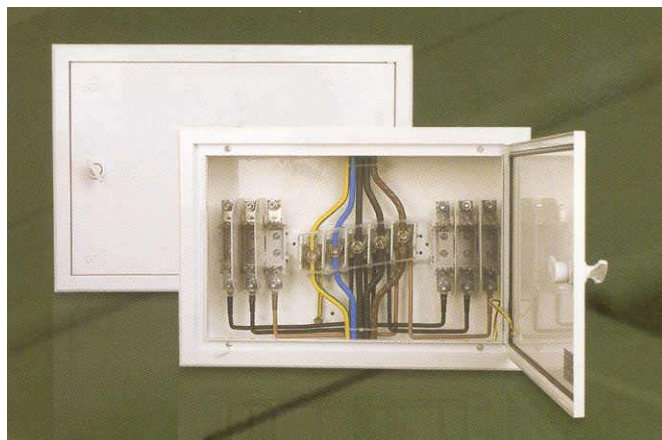


Figura 20b: Caixa de Colunas com Duas Derivações.

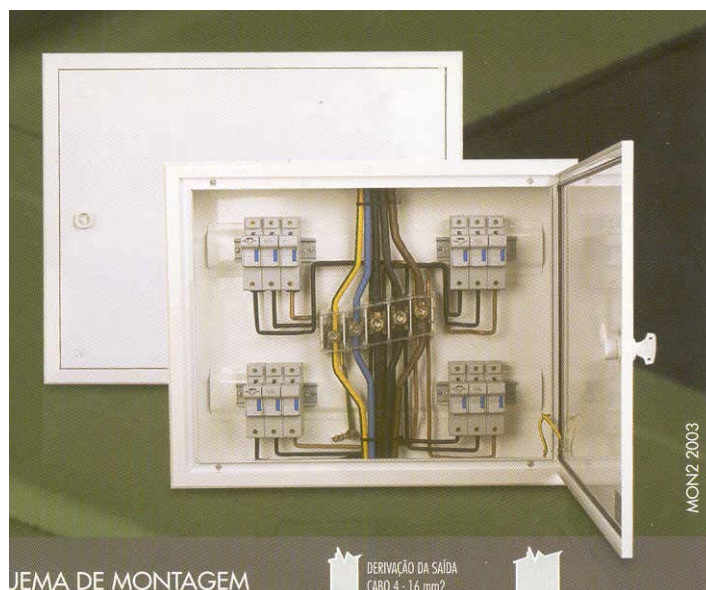


Figura 20c: Caixa de Colunas com Três Derivações.

- No que se refere ao local e modo de instalação das *caixas de coluna*, elas devem ser colocadas nos andares correspondentes às instalações cujas *entradas* delas derivam, a uma altura tal (2 a 2,8m) que dificulte a acessibilidade, por parte dos utilizadores do edifício. Devem, ainda, ser providas de dispositivo de fecho adequado, que assegure a inviolabilidade, uma vez seladas pelo distribuidor público de energia (art.º 29 RSICEE).

5.2. ENTRADAS

- Como já referimos, uma *entrada* é uma canalização que serve uma instalação de utilização (integrada ou não num edifício colectivo), tendo intercalado, um contador e um ACE. Ela pode ser monofásica ou trifásica e os condutores usados devem obedecer aos seguintes princípios (artºs 36 e 37 RSICEE):
 - Nas *entradas* que alimentam locais residenciais, ou de uso profissional (escritórios), a secção mínima dos condutores é de 4 mm²;
 - Deve existir condutor de protecção, com as secções nominais mínimas indicadas no quadro 2.
- No que se refere à localização dos contadores (cf. Artº 39 RSICEE), recomenda-se que estejam próximos da origem da instalação de utilização ou da origem da *entrada* - portanto numa das extremidades desta última - e colocados a uma altura que facilite as leituras (visor entre 1m e 1,70m), havendo, basicamente, três possibilidades de instalação:
 - No interior do recinto ocupado pela instalação de utilização, apenas em casos excepcionais;
 - No exterior do recinto ocupado por aquela, agrupando-se os vários contadores num dado piso (todos os contadores do mesmo andar);
 - No vestíbulo de entrada do prédio (todos os contadores do edifício), o que implica que todas as entradas sejam alimentadas directamente a partir do *quadro de colunas* (recorde-se a instalação da figura 15).

6. PROTECÇÃO DAS PESSOAS CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

- Conforme vimos atrás, a(s) *coluna(s)* e as *entradas* que servem as instalações de utilização, devem ser dotadas de condutores de protecção, por forma a permitir a implementação do *Sistema TT* naquelas instalações. Recorde-se que este sistema de protecção contra contactos indirectos, exige, nomeadamente, a ligação das massas das instalações de utilização à terra, o que passa, também, por dotar os edifícios de eléctrodos de terra (artº 41 RSICEE).

- Todavia, deve notar-se que, no caso de instalação de utilização alimentadas, não pela rede pública, mas por postos de transformação privativos, poderão ser usados outros sistemas de protecção, que não o *Sistema TT*, nomeadamente o *Sistema TN*.
- Na figura 21 é apresentado um esquema que ilustra o modo – recomendado – de realização de um sistema integrado de ligações à terra, num edifício colectivo. Na figura 22 é apresentado o mesmo tipo de solução para o caso de uma moradia. Em ambas as figuras é referida a *ligação equipotencial principal*, a qual tem por função a equipotencialização dos elementos metálicos das construções, tais como, canalizações metálicas de água ou gás, estruturas metálicas acessíveis, etc.

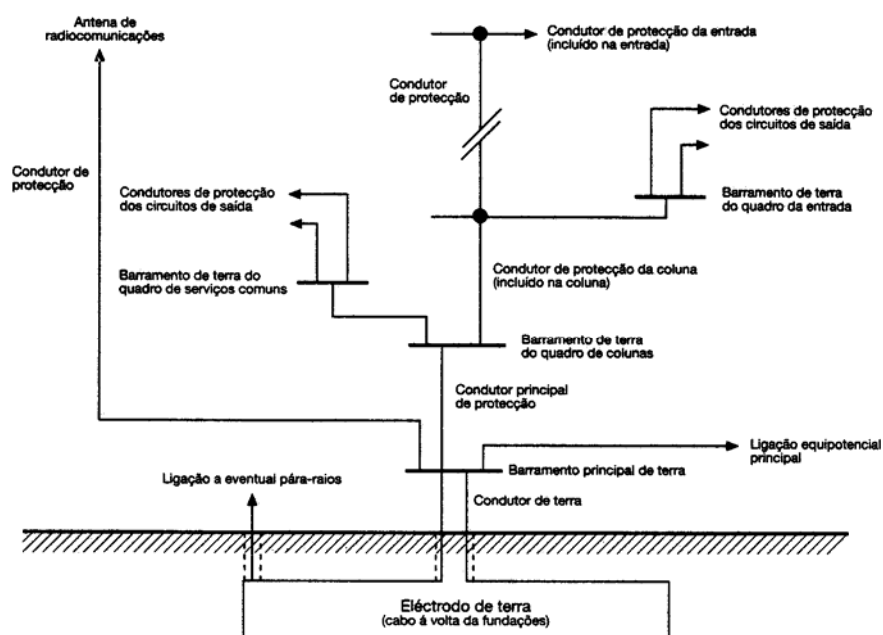


Figura 21: Sistema Integrado de Ligações à Terra num Edifício Colectivo (*Figura retirada da referência bibliográfica VI*).

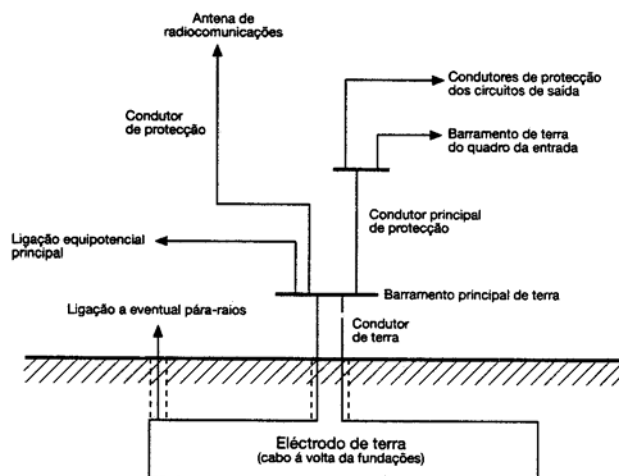


Figura 22: Sistema Integrado de Ligações à Terra numa Moradia (*Figura retirada da referência bibliográfica VI*).

ANEXO1: NORMAS NP 1271 E NP 1272 – DIMENSÕES E CARACTERÍSTICAS DE QUADROS DE COLUNAS E CAIXAS DE COLUNA

- **CAIXAS DE CORTE GERAL:** devem conter um interruptor tetrapolar. A sua intensidade nominal define o tipo de caixa, de acordo com o expresso no quadro A:

Tipo	Intensidade nominal (A)	L	A	P
GA	32	200	250	90
GB	100	220	330	115
GC	250	350	500	150
GD	400	350	500	150
GE	630	550	850	195
GF	8000	550	850	195
GG	1250	600	850	195

Dimensões Interiores Mínimas: L= Largura(mm) ; A= Altura(mm) ; P= Profundidade(mm)

Quadro A: Caixas de Corte Geral Normalizadas.

- **CAIXAS DEBARRAMENTO:** A intensidade nominal e a largura definem o tipo de caixa, de acordo com o expresso no quadro B:

Tipo	Intensidade Nominal (A)	Largura (mm)	A	P
BAD	100	700	180	170
BAT	100	1050	180	170
BBD	630	700	250	170
BBT	630	1050	250	170
BCD	1250	700	350	170
BCT	1250	1050	350	170

Dimensões Mínimas: L= Largura(mm) ; A= Altura(mm) ; P= Profundidade(mm)

Quadro B: Caixas de Barramento Normalizadas.

- **CAIXAS DE PROTECÇÃO DE SAÍDAS:** Devem conter os aparelhos de protecção contra sobreintensidades, constituídos por corta-circuitos fusíveis de alto poder de corte (APC). O número e o tamanho destes definem o tipo de caixa, de acordo como o expresso no quadro C:

Tipo	Composição das Saídas	Tamanho	L	A	P
PA	1 x 32	00	150	200	90
PB	1 x 100	00	220	500	170
PC	2 x 100	00 + 00	350	500	170
PD	1 x 250	I	350	500	170
PE	1x100 + 1 x 250	00 + I	500	500	170
PF	1 x 400	II	350	500	170

Dimensões Mínimas: L= Largura(mm) ; A= Altura(mm) ; P= Profundidade(mm)

Quadro C: Caixas de Protecção de Saídas Normalizadas.

- **CAIXAS DECOLUNA:** A intensidade nominal e o número de saídas, definem o tipo de caixa, de acordo com o expresso no quadro D:

Tipo	Intensidade nominal (A)	Número de Saídas	L	A	P
CAD	32	2	280	250	100
CAQ	32	4	470	350	100
CBB	63	2	320	300	100
CBQ	63	4	350	300	100

Dimensões Interiores Mínimas: L= Largura(mm) ; A= Altura(mm) ; P= Profundidade(mm)

Quadro D: Caixas de Coluna Normalizadas.