

manual de redes prediais

Edição 7 - 6/02/2020



índice



Cap. 1 – Generalidades

1. Introdução	1
2. Âmbito de aplicação	2
3. Legislação e normalização aplicáveis	2
4. Técnicos responsáveis	2
4.1. Projeto	2
4.2. Execução da rede predial	2
5. Deveres, responsabilidades e recomendações	2
5.1. Projetista	3
5.2. Entidade instaladora	3
5.3. Técnico responsável pela execução da rede de água	4
5.4. Proprietários e utilizadores	4
5.5. Entidade abastecedora	5
6. Redes prediais e respectivas responsabilidades	5
6.1. Responsabilidade do proprietário/arrendatário	5
6.2. Responsabilidade do regimento de sapadores bombeiros	7
6.3. Responsabilidade da EPAL	7

Cap. 2 – Elaboração e circuito de um processo de ligação

1. Âmbito	11
2. Processos de ligação e fichas de ligação	11
2.1. Processos de ligação	11
2.1.1. Aspectos gerais	11
2.1.1.1. Construções de raiz	12
2.1.1.2. Remodelações	13
2.1.2. Constituição dos processos de ligação	13
2.1.2.1. Documentação	13
2.1.2.2. Elementos de projeto de rede predial	15
2.2. Fichas de ligação	18
2.2.1. Documentação	19
3. Circuito de um processo	19
3.1. Entrega de um processo	19
3.2. Número do processo	19
3.3. Alterações e aditamentos ao projeto	19
3.3.1. Formatação dos elementos de alteração e aditamentos	20
3.4. Verificação de processos e fichas de ligação	21
3.5. Vistorias	21
3.5.1. Pedido de vistoria	21
3.5.2. Vistorias Parciais	22
3.6. Certificado de exploração da instalação de águas	22
3.7. Celebração de contratos de abastecimento de água	22
3.8. Construção do ramal de ligação	23
3.9. Outras considerações	23
3.9.1. Anulação	23
3.9.2. Esclarecimentos	23
3.9.3. Custos de processo	23
4. Fluxograma de um processo e ficha de ligação	24

índice (cont.)

Cap. 3 – Condições técnicas para ligação de um sistema predial

1. Âmbito	27
2. Condições técnicas para ligação de um sistema predial	27
3. Formas de abastecimento permitidas pela EPAL	29
4. Prevenção contra a contaminação de água para consumo humano	30
4.1. Instalação de válvulas de retenção	31
4.2. Instalação de válvulas anti-poluição	31
4.2.1. Válvulas anti-poluição tipo CA	32
4.2.2. Válvulas anti-poluição tipo BA	32
4.3. Instalação de reservatórios de compensação	33

Cap. 4 – Recomendações e boas práticas

1. Âmbito	37
1.1. Construções de raiz	37
1.2. Remodelações e ampliações	37
1.2.1. Regras básicas	37
1.2.2. Substituição da coluna do prédio	38
1.2.3. Remodelações em espaços comerciais	39
1.3. Condomínios	39
1.3.1. Condomínio em regime aberto	39
1.3.2. Condomínio em regime fechado	39
1.3.3. Condomínio de ocupação doméstica	40
1.3.4. Condomínio de ocupação não doméstica	40
1.4. Aspectos arquitectónicos	40
2. Sistemas de abastecimento que não podem interligar com os sistemas de água para consumo humano	40
2.1. Sistemas de combate a incêndio	40
2.1.1. Recomendações e boas práticas a considerar nas redes de incêndio	41
2.1.2. Esquemas de ligação das redes de incêndio ao troço de introdução	42
2.2. Sistemas de Rega	44
2.3. Sistemas de produção de água quente	45
2.3.1. Energia solar térmica	46
2.3.1.1. Sistema solar por termossifão	46
2.3.1.2. Sistema solar por circulação forçada	46
2.3.2. Energia solar termodinâmica	47
2.3.3. Energia geotérmica	47
2.3.4. Recomendações e boas práticas a considerar nos sistemas de produção de água quente	47
2.4. Sistemas de reutilização de água	48
2.4.1. Recomendações e boas práticas a considerar nos sistemas de reutilização de água	48
2.5. Sistemas de abastecimento de água através de reservatórios	49
2.5.1. Recomendações e boas práticas a considerar em sistemas de abastecimento de água através de reservatórios	50
2.5.2. Boas práticas de manutenção em reservatórios	51
2.6. Outras origens de abastecimento de água	52

índice (cont.)

3. Localização e instalação de equipamentos	52
3.1. Equipamento eletromecânico de elevação	52
3.2. Equipamento eletromecânico de pressurização	52
4. Ligação à rede geral – Ramal de ligação	53
5. Contadores	55
5.1. Localização	55
5.2. Instalação	57
5.2.1. Contadores em bateria	58
5.2.2. Contadores de diâmetro até DN 40mm em caixa	58
5.2.3. Contadores de diâmetro nominal superior a DN 40mm	58
5.2.4. Contadores totalizadores	58
5.2.5. Contadores de obra	59
6. Seleção de materiais	59
7. Localização e instalação das canalizações	60
7.1. Diretrizes dos traçados das canalizações	60
7.2. Prevenções construtivas	62
7.2.1. Prevenção do envelhecimento	62
7.2.2. Prevenção do ruído	63
7.3. Localização e instalação de órgãos	63
7.3.1. Válvulas de seccionamento	64
7.3.2. Válvulas de retenção	65
7.3.3. Válvulas anti-poluição	65
7.3.4. Válvulas de segurança	65
7.3.5. Válvulas reguladoras de caudal	65
7.3.6. Válvulas redutoras de pressão	65
7.3.7. Válvulas de purga	65
7.4. Filtros	65
7.5. Juntas de (des)montagem	66
8. Verificações e ensaios	66
8.1. Ensaio de continuidade	66
8.2. Ensaio de estanquicidade	66
8.3. Ensaio de desempenho	67
8.4. Lavagem e desinfecção do sistema	67
9. Uso eficiente da água	67

ANEXOS

ANEXO A – Terminologia	72
-------------------------------------	----

ANEXO B – Simbologia

1. Canalizações	81
2. Órgãos	83
3. Dispositivos de utilização	84
4. Equipamentos	85
5. Dispositivos de combate a incêndios	86
6. Materiais	87

índice (cont.)

ANEXO C – Minutas

1. Minuta A – Requerimento para verificação do projeto	91
2. Minuta B – Declaração de responsabilidade pelo projeto	92
3. Minuta C – Declaração de responsabilidade pela execução das redes de água.....	93
4. Minuta D – Declaração de substituição de técnico responsável pelo projeto e/ou execução das redes de água	94
5. Minuta E – Declaração de substituição de requerente.....	95
6. Minuta F – Autorização do proprietário para a realização de obras.....	96
7. Minuta G – Declaração de conformidade do formato digital.....	97

ANEXO D – Esquemas de instalação e execução

1. Preparação do ponto de ligação	101
1.1. Ponto de ligação para ramais de ligação de diâmetros de 32mm e 50mm em PEAD	101
1.2. Pontos de ligação para contador em arqueta.....	102
1.3. Ponto de ligação flangeado	102
2. Contadores em bateria	104
2.1. Localização.....	104
2.2. Condições de instalação	104
2.2.1. A montante das unidades de contagem	105
2.2.2. A jusante das unidades de contagem.....	105
2.2.3. Associado à bateria de contadores.....	105
2.3. Características técnicas das baterias.....	105
2.3.1. Baterias standard.....	105
2.3.1.1. Condições de instalação	106
2.3.2. Baterias tipo candelabro	108
2.3.3. Baterias tipo EPAL.....	108
2.3.3.1. Condições de instalação	108
3. Instalação de contadores de pequeno calibre (\leq DN 40) em caixa elevada.....	110
3.1. Localização.....	110
3.1.1. Condições de instalação	110
4. Instalação de contadores de pequeno calibre (\leq DN 40) em caixa enterrada.....	112
4.1. Localização.....	112
4.1.1. Condições de instalação	112
5. Instalação de contadores de grande calibre (\geq DN 50) em caixa elevada	114
5.1. Localização.....	114
5.1.1. Condições de instalação	114
6. Instalação de contadores de grande calibre (\geq DN 50) em caixa enterrada.....	117
6.1. Localização.....	117
6.1.1. Condições de instalação	117

ANEXO E – Apoio ao dimensionamento

1. Aspectos Gerais.....	123
2. Parâmetros de dimensionamento	123

índice (cont.)

2.1. Caudais instantâneos mínimos para os dispositivos de utilização	123
2.2. Caudal acumulado	123
2.3. Caudal de dimensionamento	123
2.3.1. Agrupamento das utilizações	123
2.3.2. Caudal de dimensionamento nos casos da alínea a) do ponto 2.3.1	124
2.3.2.1. Método dos pesos	124
2.3.2.2. Método do coeficiente de simultaneidade modificado	125
2.3.2.3. Curvas de transformação do caudal de cálculo acumulado em caudal de dimensionamento	125
2.3.2.4. Situações específicas	126
2.4. Perdas de carga	127
2.4.1 Perda de carga contínua	127
2.4.1.1. Fórmula de Colebrook-White	127
2.4.1.2. Fórmulas monómias	128
2.4.1.3. Fórmula de Flamant	128
2.4.2 Perdas de carga localizadas	128
2.5. Dimensionamento	128
2.5.1. Redes ramificadas de água fria	128
2.5.2. Redes ramificadas de água quente	130
2.5.3 Redes de água quente com retorno	130
2.5.4. Redes malhadas	131
3. Redes de incêndio	131
4. Equipamento eletromecânico	131
5. Tabelas de Apoio	132
5.1. Caudais Instantâneos mínimos dos dispositivos de utilização mais correntes	132
5.2. Capitações	133
5.3. Fluxómetros em funcionamento simultâneo	133
5.4. Tabela de pesos	134
6. Curvas para a determinação do caudal de dimensionamento	135
7. Tabela de cálculo hidráulico	136
7.1. Instruções de preenchimento	136
7.2. Exemplo de cálculo hidráulico	137
8. Proposta de Quadro Sinóptico da rede predial de água de edifício	138
8.1. Considerações gerais	138
8.2. Instruções de preenchimento do Quadro Sinóptico	139
8.3. Exemplo do preenchimento do Quadro Sinóptico	140

ANEXO F – Legislação e normalização

1. Legislação	143
2. Normalização	144

ANEXO G – Referências Bibliográficas

147

1

generalidades



1 | Introdução

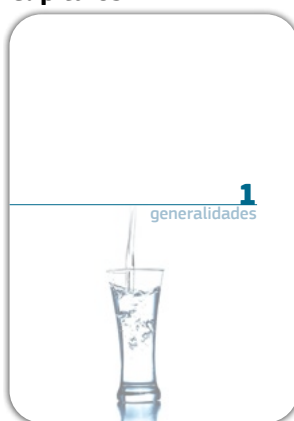
O objetivo do presente Manual é o de proporcionar aos técnicos que elaboram projetos de redes prediais de água em edifícios localizados no concelho de Lisboa, um conjunto de elementos que facilitam a correta concepção e dimensionamento dos mesmos, em conformidade com o Regulamento do Serviço Público de Abastecimento de Água pela EPAL e legislação em vigor.

Os elementos, que se apresentam, possibilitarão um aprofundamento que se considera adequado para os mais interessados, minimizando eventuais lacunas existentes e incluindo uma visão mais alargada que um documento deste tipo pode fornecer.

Assim apresenta-se, para além de diversas prescrições de carácter técnico e regulamentar, definições e princípios fundamentais, de forma a possibilitar, aos projetistas, através de uma simples consulta, um adequado esclarecimento.

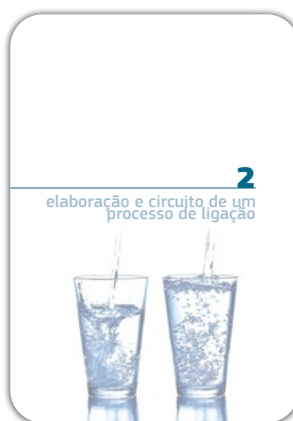
Em resumo, o presente documento é constituído da seguinte forma:

Capítulos



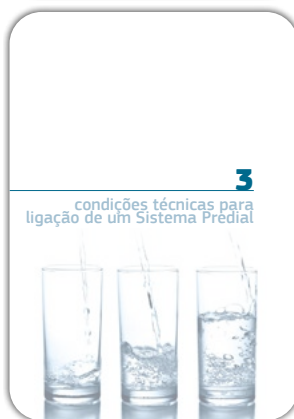
1. Generalidades

Abordagem de aspectos gerais, tais como Legislação e Normalização, deveres e responsabilidades das diversas partes intervenientes.



2. Elaboração e circuito de um processo de ligação

Fornecer informações sobre as formas processuais que permitem consignar a um determinado local a possibilidade de se celebrar um ou mais contratos de abastecimento de água, por via de um processo de ligação ou de uma ficha de ligação, sendo definidos os elementos constituintes e a sua organização.



3. Condições técnicas para ligação de um sistema predial

Definir as condições técnicas para acesso ao serviço de abastecimento de água e de gestão contratual, as quais permitem a ligação à rede geral da EPAL.



4. Recomendações e boas práticas

Abordagem aos materiais, órgãos e boas práticas a ter em conta na concepção de um projeto de rede predial.

Anexos

A Terminologia Compilação dos termos instituídos pela EPAL mais utilizados neste Manual, encontrando-se organizada por ordem alfabética.	B Simbologia Apresentação dos símbolos a utilizar na elaboração das peças desenhadas dos projetos de redes prediais.	C Minutas Inclui as minutas tipo referenciadas no Capítulo 2 .	D Esquemas de Instalação e Execução Compilação de diversas indicações de carácter normativo relativas a alguns aspectos construtivos das redes prediais.	E Apoio ao Dimensionamento Linhas orientadoras para dimensionamento de uma rede predial.
F Legislação e normalização			G Referências Bibliográficas	

2. | Âmbito de aplicação

O presente Manual tem aplicabilidade no âmbito do projeto e instalação de sistemas prediais de abastecimento de água potável a edifícios abastecidos pelo sistema público de água da EPAL, no concelho de Lisboa.

Neste domínio, o mesmo contempla edificações já existentes, que mereçam obras de remodelação ou reabilitação, novas edificações, bem como redes de rega e abastecimento a equipamentos urbanos, tais como chafarizes e similares.

Constituem parte integrante das redes prediais de abastecimento de água, os sistemas de combate a incêndio que utilizam água em forma de jacto e de pulverização. A concepção destes sistemas tem que ser realizada de acordo com a regulamentação de segurança contra incêndios em vigor. A ANPC – Autoridade Nacional de Proteção Civil é a entidade competente para assegurar o cumprimento do regime de segurança contra incêndio em edifícios.

3. | Legislação e normalização aplicáveis

Em termos de enquadramento legal e normativo, é aplicável o conteúdo da documentação que consta no anexo F.

4. | Técnicos responsáveis

4.1 Projeto

Em conformidade com a legislação em vigor, os projetos de redes prediais das obras sujeitas a licenciamento ou a comunicação prévia, podem ser elaborados por engenheiros ou engenheiros técnicos que detenham qualificação adequada à natureza, complexidade e dimensão do projeto em causa, e que sejam assim, reconhecidos pela Ordem dos Engenheiros e pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos.

São ainda considerados como técnicos qualificados os agentes técnicos de arquitetura e engenharia civil, arquitetos e construtores civis diplomados, podendo estes elaborar projetos de obras de conservação e obras de alteração no interior de edifícios ou suas fracções, à exceção dos imóveis classificados ou em vias de classificação, que não impliquem modificações na estrutura de estabilidade, das cêrceas, da forma das fachadas e da forma dos telhados.

Os projetistas têm de provar a validade da respectiva inscrição em Associação pública quando apresentarem o projeto. Se a EPAL detectar irregularidades nos termos de responsabilidade, deve comunicar à associação pública de natureza profissional onde o projetista esteja inscrito, ou ao organismo público que o certificou.

O projetista que não se encontre inscrito em associação pública, deve provar que detém habilitação adequada juntando documento autêntico ou fotocópia, emitido por entidade legalmente reconhecida, no momento da apresentação do projeto.

4.2 Execução da rede predial

Os técnicos responsáveis pela execução da rede predial devem possuir o mesmo tipo de formação que os projetistas.

5 | Deveres, responsabilidades e recomendações

Os projetistas e os diretores técnicos de obra têm um conjunto de obrigações, responsabilidades e recomendações que incidem especialmente nos intervenientes a seguir identificados:

5.1 Projetista

As declarações de responsabilidade dos projetistas inscritos em associação pública constituem garantia do cumprimento das normas aplicáveis ao projeto.

É da competência e responsabilidade do Projetista:

- a) A elaboração do projeto da rede predial de abastecimento de água, constituído por peças escritas e desenhadas, necessárias à execução e verificação em obra, de acordo com a legislação em vigor, regulamentos aplicáveis aos projetos e normalização mencionada no anexo F e outra documentação que seja relevante para a formatação do processo, nomeadamente, e em especial, as indicações do Capítulo 3 do presente Manual;
- b) A definição dos critérios adotados, no que respeita à concepção, dimensionamento, natureza, seleção dos materiais, assim como das condições de execução e instalação;
- c) Assumir total e inteira responsabilidade pelo projeto da rede predial de água, através da subscrição do termo de responsabilidade – minuta B, evidenciada no anexo C;
- d) A recolha de dados relativos às características dos equipamentos e do tipo de ocupação, para definição de valores de consumos e caudais, e ainda garantir a compatibilidade com outras infraestruturas, tais como redes de esgoto, gás, eletricidade, climatização, etc.;
- e) Manter estreita relação com o coordenador do projeto da edificação de forma a ser alertado, atempadamente, da viabilidade das propostas de traçado e alojamento de canalizações, órgãos e equipamentos;
- f) Obter, junto da EPAL, informação relativa à localização e diâmetro da conduta da rede geral;
- g) A elaboração do projeto de rede de incêndio armada, de acordo com a legislação em vigor;
- h) Elaboração de projetos de sistemas de produção de água quente, de acordo com as normas e legislação em vigor;
- i) Elaboração de projetos de reutilização de águas, de acordo com as normas e legislação em vigor;
- j) Prestar assistência técnica à obra para verificação do cumprimento do projeto, das técnicas de execução e dar acordo a eventuais alterações;
- k) Garantir, em estreita colaboração com o dono de obra e a entidade instaladora, a elaboração de projeto de alterações, a verificar pela EPAL, sempre que existam variações ao projeto inicial;
- l) Fornecer um exemplar do projeto de redes prediais, em formato digital (peças escritas em “pdf” e desenhadas em “dwf”), de acordo com o executado em obra aquando da última vistoria, e ainda, a declaração de conformidade do formato digital (Minuta G), subscrita pelo técnico da Minuta B, de modo a permitir a emissão do Certificado de Exploração da Instalação de Águas, para fins de obtenção da Licença de Utilização junto da Câmara Municipal de Lisboa.

5.2 Entidade instaladora

É da competência e responsabilidade da entidade instaladora:

- a) Nomear um técnico responsável pela instalação do sistema predial;
- b) Executar, em obra, o estabelecido no projeto verificado pela EPAL, e realizar os ensaios necessários em consonância com o técnico responsável pela execução da rede de água;
- c) Manter o seguro de responsabilidade civil atualizado, de forma a cobrir eventuais danos materiais ou pessoais resultantes das ações ou defeitos relativos à instalação do sistema predial de água potável;
- d) Registrar no livro de obra quaisquer alterações feitas aos projetos.

5.3. Técnico responsável pela execução da rede de água

É da competência e responsabilidade do técnico responsável pela execução da rede de água:

- a) Assumir inteira e total responsabilidade pela execução da rede predial de água, seja ela de construção, remodelação, alteração ou outra, através da subscrição, para este efeito, de termo de responsabilidade pela execução da rede de água, de acordo com a minuta C, evidenciada no anexo C;
- b) Não validar ou permitir, alterações à rede predial, antes das mesmas terem sido verificadas pela EPAL, através da apresentação de alterações;
- c) Acompanhar a realização dos ensaios e verificações necessárias e garantir que os mesmos sejam corretamente efetuados;
- d) Acompanhar a realização das vistorias realizadas pela EPAL.

5.4. Proprietários e utilizadores

É da competência e responsabilidade dos proprietários ou administração de condomínios, e utilizadores:

- a) Manter o sistema de abastecimento predial de água (incluindo a rede de incêndio), em bom estado de funcionamento através do uso correto e de uma manutenção cuidada, alertando a EPAL para presumíveis anomalias nos contadores, assim como fugas nos troços a montante destes;
- b) Cumprir as disposições normativas na parte que lhes é aplicável;
- c) Ao introduzir alterações no sistema de abastecimento predial sem conhecimento da EPAL, a EPAL não pode ser responsabilizada pela falta de boas condições de abastecimento no local ou locais afetados;
- d) Contactar a EPAL sempre que, por motivo de reparação, seja necessário manobrar a válvula de suspensão do ramal ou válvula tipo “olho-de-boi”, ou qualquer outra válvula (torneira) ou órgão selado pela EPAL, pois é a única entidade que o deve realizar, excepto em caso de um eventual sinistro;
- e) Como recomendação, após interrupção assinalável de consumo (por exemplo, durante férias), devem os consumidores deixar correr água (fria e quente) durante alguns minutos, de forma a substituir toda a água parada existente nas canalizações;
- f) Manutenção de reservatórios ou outros equipamentos que possam colocar em causa a qualidade de água fornecida.

5.5 Entidade abastecedora

É da competência e responsabilidade da EPAL:

- a) Prestar um serviço de qualidade através do abastecimento de água, em qualidade, quantidade e pressão, a todos os locais cuja rede predial de água seja devidamente licenciada de acordo com as normas de concepção e dimensionamento em vigor;
- b) Sempre que o serviço se encontre disponível, a EPAL obriga-se a prestar o serviço de abastecimento de água para consumo humano aos Imóveis situados na Área de Influência, nos termos dos contratos celebrados, verificadas que estejam as condições legais para o efeito;
- c) A manutenção da qualidade metrológica dos instrumentos de medição, através da sua substituição periódica.

6 | Redes prediais e respectivas responsabilidades

De forma simplificada apresenta-se, no esquema seguinte, quais as entidades responsáveis e intervenientes no processo:

6.1 Responsabilidade do proprietário/arrendatário

► Rede Predial de Distribuição Domiciliária

Canalizações e dispositivos de utilização (ex. torneiras e autoclismos) situados no interior do fogo ou fracção independente.

► Contador

- A. Instalação em Caixa;
- B. Instalação em Bateria.

O local onde o contador ou a bateria de contadores se encontram instalados inclui também a respectiva canalização de ligação, assim como a(s) torneira(s) de segurança (válvulas de seccionamento) e válvulas de retenção (caso existam).

► Ramal Domiciliário

Canalização existente entre a coluna do prédio e o fogo ou fracção independente.

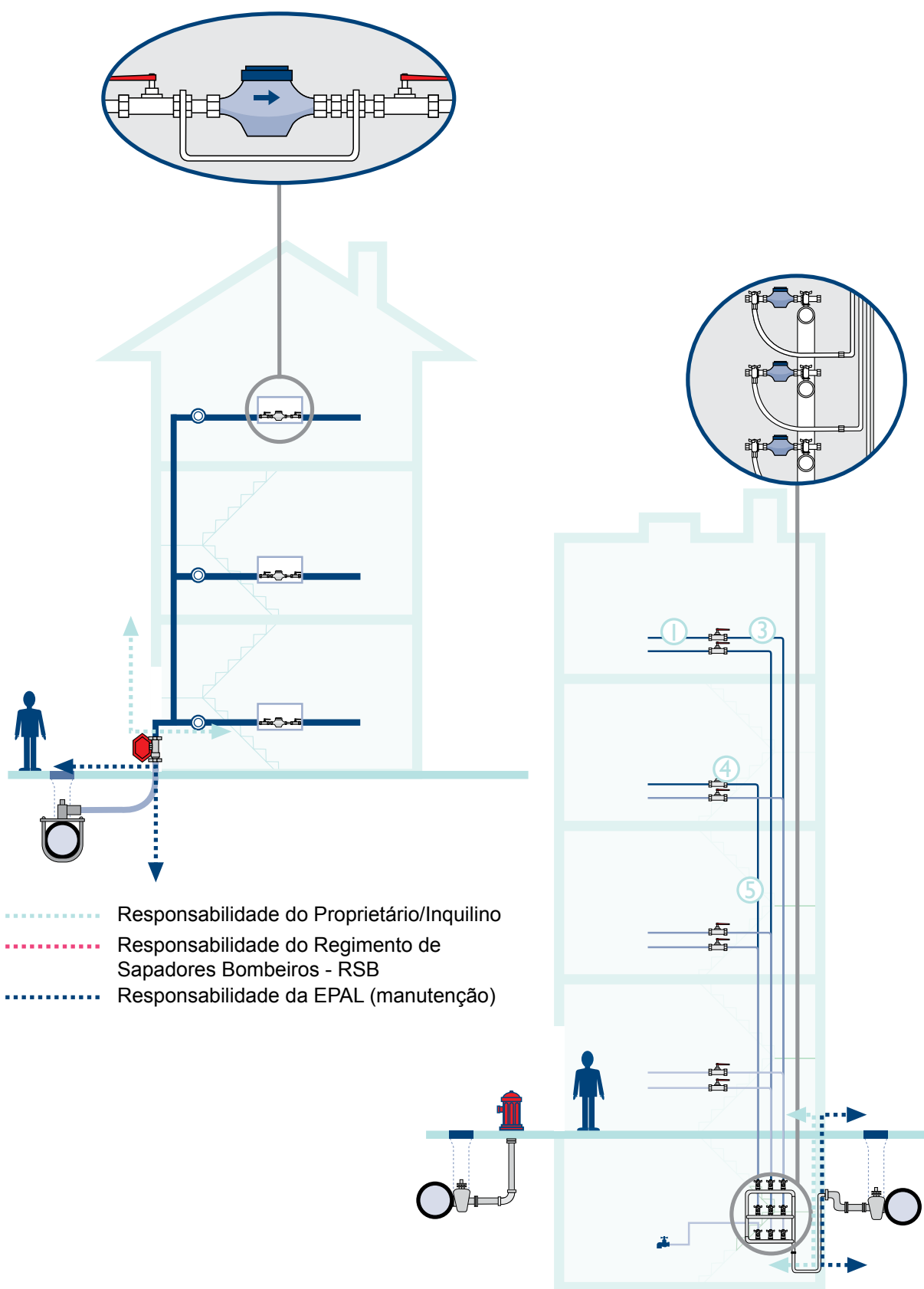
► Torneiras

- A. Torneira de Escada ou válvula de seccionamento tipo “olho-de-boi” – válvula que regula o abastecimento de água ao fogo ou fracção independente e que apenas pode ser manobrada pela EPAL;
- B. Torneira de Segurança – válvula que regula o abastecimento de água ao fogo ou fracção independente.

► Coluna

Canalização que acompanha o desenvolvimento vertical ou horizontal de um prédio e onde se iniciam os ramais domiciliários.

- A. Coluna do Prédio – abastece os vários fogos ou fracções independentes;
- B. Coluna Individual – abastece um só fogo ou fracção independente.



6.2 Responsabilidade do regimento de sapadores bombeiros

► Manutenção da boca de incêndio ou marco de incêndio

Dispositivo que funciona como tomada de água para utilizar em caso de incêndio.

6.3 Responsabilidade da EPAL

► Ramal de Ligação

Troço de tubagem destinado ao serviço de abastecimento de um prédio, compreendido entre a canalização da rede geral e o ponto de ligação, ou entre a canalização da rede geral e quaisquer dispositivos, tais como bocas de incêndio ou marcos de incêndio, instalados na via pública ou colocados nas fachadas exteriores ou em muros de contorno dos prédios de confrontação direta com a via pública.

► Válvula de Suspensão do Ramal

Válvula que regula o abastecimento de água ao prédio.

► Rede Geral

Sistema constituído por condutas, órgãos, acessórios e equipamentos, instalados na via pública, destinados ao transporte e distribuição de água, cujo funcionamento seja do interesse geral para o serviço público de abastecimento de água;

2

elaboração e circuito de um processo de ligação



1 | Âmbito

O presente capítulo visa dar informações sobre as formas processuais que permitem consignar a um determinado local a possibilidade de se celebrar um ou mais contratos de abastecimento de água. Nesse sentido, são definidas as regras para a sua elaboração e constituição, assim como a descrição do seu circuito, desde a entrega na EPAL, até à fase de celebração de contratos.

Um pedido de licenciamento e comunicação prévia de obras devem ser instruídos com projetos de engenharia de especialidade que integram a obra, junto da EPAL através de um processo de ligação. Uma correta elaboração dos elementos a entregar, permite uma otimização dos recursos utilizados pela EPAL na fase de análise dos mesmos, o que conduz a prazos de resposta mais reduzidos. Na assunção deste pressuposto, devem assim ser respeitadas todas as indicações consignadas neste documento, resultando num desenvolvimento mais célere dos processos de ligação.

2 | Processos de ligação e fichas de ligação

O abastecimento de água a um determinado local poderá ser solicitado à EPAL através dos seguintes meios:

- ▶ **Processo de ligação;**
- ▶ **Ficha de ligação.**

De seguida são explicadas as características de cada um deles, cabendo assim ao dono de obra apresentar o pedido à EPAL, de acordo com o caso em que se enquadra.

2.1. Processos de ligação

A elaboração de um processo de ligação deve ter em conta a natureza e características da intervenção a realizar, a qual pode corresponder a uma construção de raiz ou remodelação. Adicionalmente, releva-se que uma adequada definição dos usos previstos para o espaço a intervencionar também será importante na medida em que podem ser necessários elementos específicos para cada situação.

É dentro deste entendimento que se considera que o processo de ligação apresente uma lógica de formatação integrada, em que a verificação do cumprimento das condições técnicas para ligação da rede predial à rede geral da EPAL e vistoria dos projetos de redes prediais são parte da solução para que um determinado local seja abastecido de água em quantidade, qualidade e pressão adequada, nos estritos termos a formalizar contratualmente.

Nos pontos seguintes serão analisados os diversos tipos de intervenção, no sentido de efetuar uma distinção entre processos de ligação de acordo com estes critérios.

2.1.1. Aspectos gerais

Um processo de ligação surge na sequência da necessidade de intervir num determinado espaço. As intervenções podem corresponder a construções de raiz num espaço não edificado, ou a intervenções em edifícios existentes. Salienta-se, ainda, que estas últimas podem dar origem a alterações estruturais, ou apenas a trabalhos de renovação.

Em resumo, podem-se definir dois grandes tipos de intervenção:

- a) Construções de raiz num espaço não edificado;
- b) Remodelações em edificações existentes.

De notar que, no mesmo empreendimento, poderão coexistir ambas as situações.

2.1.1.1. Construções de raiz

As construções de raiz correspondem a intervenções em espaços livres que se podem enquadrar numa das seguintes situações:

- a) Em zonas não urbanizadas e, como tal, sujeitas a um processo de loteamento;
- b) Em zonas urbanizadas que podem ou não resultar da demolição total da edificação anteriormente existente no local.

► Novas urbanizações – projeto de loteamento

Para que seja iniciado um processo que configure estas características, devem ser entregues na EPAL, pela entidade Promotora, dois exemplares do projeto de loteamento (implantação, arranjos exteriores, arruamentos e características da urbanização) antes da entrada dos projetos de redes prediais.

A entrega do projeto de loteamento deve ser efetuada antes da requisição do contador de obra, ou em simultâneo.

Salienta-se que estes elementos são fundamentais para projetar a rede geral, uma vez que contêm informação que permite estabelecer os caudais a aduzir, sendo assim prioritária a sua entrega para análise prévia das condições existentes e/ou a criar, de modo a fornecer-se água à nova urbanização.

As peças desenhadas devem ser fornecidas em papel e suporte informático, de acordo com o software utilizado na EPAL, à data em questão (informação a solicitar à EPAL).

No que respeita ao seu conteúdo, deve incluir a seguinte informação:

a) Peças escritas:

- Localização do empreendimento, nome do proprietário ou promotor imobiliário;
- Datas previstas para o início e fim dos trabalhos;
- Número de lotes previstos;
- Caracterização dos lotes, com a indicação do seu tipo (habitação, comércio, estacionamento, etc.), sua descrição, número de pisos, respectivas tipologias e características das mesmas;
- Indicação da existência de redes de rega ou outras;
- Formas de abastecimento previstas.

b) Peças desenhadas (plantas e cortes):

- Cotas altimétricas do terreno;
- Identificação de todos os lotes;
- Delimitação dos edifícios incluindo as caves;
- Indicação de todos os acessos pedonais e de viaturas;
- Marcação dos ramais de ligação previstos, incluindo os que se referem a redes de rega;
- Indicação em planta, aprovada pelo Regimento de Sapadores Bombeiros, dos marcos de incêndio a colocar;
- Representação de áreas e volumes respeitantes a escadas, rampas, floreiras e outros;
- Identificação dos arruamentos;
- Quadro com compilação da informação indicada para as peças escritas, para um melhor entendimento dos empreendimentos.

► Zonas urbanizadas – compatibilização com a envolvente

No presente caso, aquando da elaboração do projeto, é necessário compatibilizar a implantação do(s) novo(s) edifício(s) e respectivos arranjos exteriores, com a localização do(s) edifício(s) e infraestruturas existentes e a construir, nomeadamente no que respeita às caves e/ou pisos enterrados, bem como hidrantes exteriores existentes na área envolvente.

2.1.1.2 Remodelações

As intervenções em espaços ou edifícios existentes correspondem a obras de remodelação que podem, ou não, implicar alterações de arquitetura, assim como das redes prediais. É frequente que os trabalhos de remodelação de edifícios se restrinjam apenas a obras de beneficiação do espaço e substituição dessas mesmas redes prediais por se encontrarem obsoletas e em mau estado de conservação.

A memória descritiva dos projetos de remodelação deve descrever fielmente as alterações a efetuar. Sempre que o presente Manual não forneça os esclarecimentos necessários, as situações de maior complexidade devem ser antecipadamente apresentadas à EPAL.

2.1.2. Constituição dos processos de ligação

De acordo com o indicado anteriormente, a constituição dos processos de ligação (documentação e projeto de redes prediais), deve ser adaptada ao tipo de intervenção a que se refere, uma vez que determinados elementos nem sempre serão necessários.

Relembra-se que, para construções em zonas em urbanização, o projetista deve certificar-se que a entidade urbanizadora forneceu à EPAL dois exemplares do projeto de loteamento, de acordo com o conteúdo referido no ponto “Aspectos Gerais” do presente capítulo.

Os processos de ligação são entregues em duplicado na EPAL, sendo cada processo constituído por dois grupos de elementos:

- a) Documentação;
- b) Projeto de redes prediais, o qual por sua vez é constituído por dois tipos de elementos:
 - Peças escritas;
 - Peças desenhadas.

Em caso de dúvida, ou omissão, as peças desenhadas prevalecem sobre as peças escritas.

2.1.2.1 Documentação

A documentação que constitui um processo de ligação depende, naturalmente, do tipo de intervenção. Em seguida identificam-se todos os documentos que poderão existir nos processos, incluindo referências a diversas situações extraordinárias.



Documentação do processo

- Requerimento para a verificação do projeto, subscrito pelo proprietário, mandatário, procurador, arrendatário ou dono de obra, de acordo com minuta A do anexo C;
- Fotocópia do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte do(s) dono de obra(s). Caso a entidade dono de obra seja pessoa coletiva deverá ainda ser entregue documento comprovativo dos poderes do(s) signatário(s) para assinar a minuta A;
- Sempre que a minuta A seja subscrita pelo arrendatário, deverá ser adicionada ao processo a minuta F na qual o proprietário autoriza a realização de obras;
- Planta de localização à escala 1/1000, onde virá perfeitamente indicada a implantação da edificação e a delimitação da propriedade privada. Quando o processo se referir a um edifício incluído numa nova urbanização, esta planta deve representar os restantes lotes ou edifícios (sempre que a implantação do edifício não coincidir com a implantação das caves, esta deve vir indicada);



Documentação dos técnicos responsáveis

- Termo de responsabilidade pelo projeto, subscrito pelo projetista, de acordo com minuta B do anexo C;
- Fotocópia do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte do projetista (o prazo de validade não deve expirar a menos de um mês da data da sua entrega);
- Declaração em vigor, de entidade competente, que certifique a aptidão técnica do projetista subscritor da minuta B;
- Termo de responsabilidade pela execução da rede de água, subscrito pelo respectivo técnico responsável, de acordo com minuta C do anexo C ^[1];
- Fotocópia do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte do técnico responsável pela execução da rede de água (o prazo de validade não deve expirar a menos de um mês da data da sua entrega) ^{[1],[2]};
- Declaração em vigor, de entidade competente, que certifique a aptidão técnica do responsável pela execução da rede de água, subscritor da minuta C ^{[1],[2]};
- Declaração de conformidade do formato digital, subscrita pelo técnico signatário da Minuta B, de acordo com minuta G, do anexo C ^[3].

[1] – Estes documentos podem ser entregues posteriormente à recepção do processo, no entanto, terá de dar entrada na EPAL antes de solicitada a primeira vistoria.

[2] – Este documento pode ser dispensado se o técnico responsável pela execução da rede de água, também for o projetista.

[3] – Este documento deve ser entregue, quando for solicitada a emissão do Certificado de Exploração da Instalação de Águas.



Documentação do projeto de segurança contra incêndios

O projeto de rede predial deverá apresentar o responsável pelo projeto de segurança contra incêndios e indicar as condições de abastecimento ao sistema de combate a incêndio e o caudal necessário sempre que esta seja abastecida com e sem recurso a reservatório de acordo com a legislação em vigor. A EPAL não emite parecer relativo à rede de incêndio, antes apenas dimensiona o ramal de ligação e eventual unidade de contagem.

A concepção do projeto de rede predial tem que considerar o valor de pressão na rede geral disponibilizado pela EPAL, para o seu adequado funcionamento. Desta forma é sempre necessário solicitar à EPAL o valor de pressão ajustado ao espaço a intervir. A EPAL poderá solicitar parecer ao Regimento de Sapadores Bombeiros relativo à rede exterior de incêndio.



Situações excepcionais

No desenvolvimento processual, por vezes, podem surgir ocorrências de carácter excepcional, as quais não se encontram, normalmente, abrangidas por procedimentos normalizados. Desta forma, no sentido de formalizar algumas destas situações extraordinárias, indica-se qual a respectiva documentação a entregar na EPAL:

a) Mudança de técnico

O dono de obra do processo deve entregar, na EPAL, um documento onde declare, formalmente, ter efetuado essa substituição.

Para formalização da substituição de técnico, junto da EPAL, apresenta-se a minuta D, no anexo C. Em caso de falecimento do técnico inicial, este facto deve ser oportunamente informado.

b) Mudança de proprietário

Em caso de mudança de proprietário, a EPAL deve ser notificada, devendo o atual proprietário, para o efeito, entregar declaração elaborada de acordo com a minuta E, do anexo C;

c) Projeto com intervenção de vários técnicos

Nas situações em que existam projetistas distintos para as diferentes partes da rede predial, tais como rede de consumo, rede de incêndio, redes de sistemas de produção de água quente, redes de aproveitamento de águas pluviais e cinzentas,

equipamentos eletromecânicos e outros, a documentação anteriormente indicada deve ser apresentada por todos os projetistas envolvidos. Esta situação não abrange o caso em que já existe a figura de “coordenador de projeto”.

A EPAL, sempre que verificar que existe falta de coordenação entre as diversas entidades em presença, pode solicitar um coordenador para o mesmo;

d) Projeto com técnico coordenador

Para projetos em que intervenham diversos técnicos é recomendável a existência de um técnico coordenador, que garanta a continuidade e compatibilização entre os diversos sub-projetos.

Nesta situação apenas é necessária a documentação associada ao coordenador, assim como a autenticação das peças escritas e desenhadas pode ser efetuada, exclusivamente, por este. A restante equipa de técnicos apenas necessita de subscrever o termo de responsabilidade pelo projeto. No entanto, a assinatura do coordenador deve ser destacada, e os seus dados devem ser incluídos na minuta do termo de responsabilidade.

2.1.2.2. Elementos de projeto de rede predial

O projeto de rede predial é sempre constituído por peças escritas e peças desenhadas, de acordo com o indicado nos pontos seguintes.



Peças escritas

Um projeto de rede predial deve incluir as seguintes peças escritas:

- a)** Memória descritiva e justificativa;
- b)** Anexos:
 - Tabelas de cálculo hidráulico;
 - Ábacos e tabelas de apoio ao dimensionamento;
 - Especificações técnicas;
 - Quadro sinóptico com as características do edifício e da rede predial, contendo a seguinte informação, por cada bloco, ou núcleo de escadas:
 - ▶ Moradas postais dos acessos aos edifícios;
 - ▶ Indicar para cada piso: cota do pavimento, número de tipologias existentes e respectiva denominação postal (Esqº., Dtº., A, B, etc.) e tipo de abastecimento (gravítico ou pressurizado);
 - ▶ Incluir totais de tipologias e de contadores por bateria, e na globalidade da edificação;
 - ▶ Indicação dos dispositivos destinados aos serviços comuns.

Sempre que a informação disponível relativa às moradas postais e denominações das fracções não seja a definitiva, devem ser fornecidas indicações provisórias. No entanto, durante o desenvolvimento processual e antes da vistoria final, deve ser entregue pelo promotor/dono de obra, a informação definitiva.

Qualquer alteração das nomenclaturas administrativas de um edifício, que, por motivos impostos por outras entidades tenha de ser feita, deve ser sempre comunicada à EPAL.



Peças desenhadas

Um projeto deve apresentar as peças desenhadas, as quais devem respeitar a ordem da lista que se segue:

- a)** Índice de peças desenhadas, que embora possa ser classificado como uma peça escrita deve preceder o primeiro desenho;

- b) Planta de implantação do edifício, pelo menos à escala 1/500, com indicação de todos os arranjos exteriores, tais como escadas, rampas de acesso, floreiras, espaços verdes, etc. Devem ainda ser indicados os acessos principais do edifício, pedonais e de viaturas, assim como a localização para os ramais de ligação e marcos de incêndio existentes ou a instalar, na zona envolvente.

Nas situações em que o processo corresponda a um edifício incluído numa nova urbanização, uma cópia da planta de loteamento pode ser suficiente.

Para as redes de rega deve ser indicada a delimitação da área de intervenção;

- c) Esquema de abastecimento ou de princípio (ver esquema 2.1), planificado, incluindo todos os órgãos e equipamentos da rede predial, até à entrada dos fogos ou fracções independentes, sem escala, incluindo os seguintes elementos:

- Linhas horizontais representativas do pavimento de todos os pisos;
- Canalização representada, assim como os respectivos órgãos e equipamentos no piso respectivo, com a indicação dos materiais e diâmetros;
- Representação da rede de incêndio;
- No que respeita a fracções independentes, moradias unifamiliares e edifícios apenas com um contador, o esquema deve incluir todos os órgãos constituintes da rede predial até à entrada das compartimentações (cozinhas, casas de banho, etc.) e serviços comuns.

- d) Planta de todos os pisos (escala mínima de 1/100), com representação de todos os dispositivos a abastecer. A primeira planta deve corresponder ao piso com cota mais baixa;

- e) Desenhos de pormenor (escala mínima de 1/50) – são obrigatórios nas situações em que as restantes peças desenhadas não permitam a representação de todos os órgãos, bem como para todas as concepções ou disposições não tradicionais;

- f) Esquema de abastecimento ao sistema solar térmico;

- g) Esquema de abastecimento ao sistema de reutilização de água;

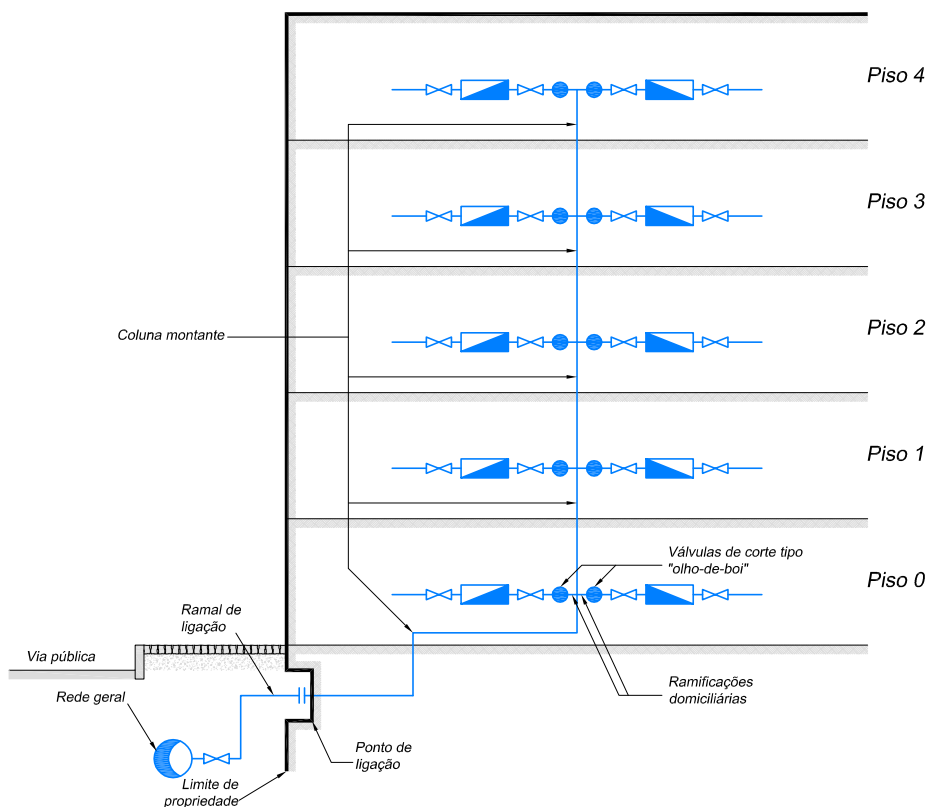
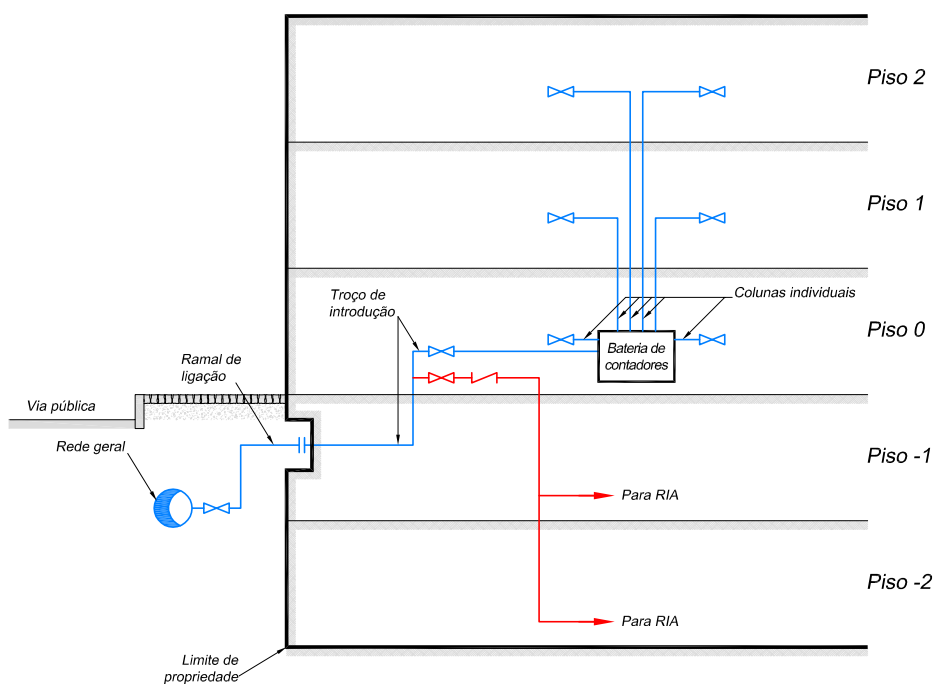
- h) Alçados principais e cortes de arquitetura (escala mínima de 1/200), os quais são dispensados quando não forem efetuadas alterações de arquitetura, para as situações de remodelação de uma fracção independente num prédio ou moradia unifamiliar.



Normalização das peças desenhadas

Todas as peças desenhadas devem cumprir as seguintes regras:

- a) Serem ordenadas de acordo com a sequência das alíneas do ponto anterior;
- b) Possuir legenda, onde esteja incluída a morada, a identificação do dono de obra, a descrição do tipo de peça desenhada (planta, corte, etc.), número de ordem, assim como a referência ao piso ou pisos representados. Quando se trate de elementos de alterações ou aditamentos deve ainda ser cumprido o indicado no presente capítulo, no ponto 3.3;

Esquema de rede predial clássica*Esquema de rede predial actual***Esquema 2.1 – Exemplos de esquemas de abastecimento de redes prediais clássica e actual**

- c) Serem dobradas em formato A4 (de forma a que a legenda fique visível, incluindo uma pestana de 2,5 cm, apenas na altura do formato A4);
- d) Incluir simbologia, elaborada em conformidade com o anexo B homólogo do presente Manual. Sempre que seja necessário recorrer a outros símbolos, os mesmos devem ser devidamente referenciados.
A EPAL aceita que a simbologia seja apresentada como uma peça desenhada independente, se tal implicar uma simplificação do projeto (nesta situação será o primeiro desenho, imediatamente a seguir ao índice). Deve então ser prevista, nas peças desenhadas, uma referência à localização da simbologia;
- e) Todos os troços devem ter a indicação do seu diâmetro. Quando o diâmetro for omitido de forma a simplificar a representação do traçado, o diâmetro válido corresponde ao último troço a montante com indicação de diâmetro. A informação relativa aos diâmetros pode ser indicada em quadros ou tabelas a incluir nas peças desenhadas, desde que não implique perda de informação ou dificuldade de leitura;
- f) Todos os troços de rede predial devem indicar qual o material utilizado. Se possível, esta informação pode ser anotada junto à simbologia, em quadro resumo;
- g) A representação da rede predial deve prevalecer relativamente aos elementos estruturais e de arquitetura, através do recurso a um traço mais espesso, de forma a tornar o projeto de fácil leitura.

2.2. Fichas de ligação

Com o objetivo de simplificar os procedimentos relativos ao desenvolvimento de um processo de ligação, a ficha de ligação pretende prestar uma resposta mais célere ao dono de obra e entidades, oferecendo um nível otimizado de qualidade de serviço e com custos mais reduzidos.

A ficha de ligação destina-se a submeter à apreciação da EPAL uma instalação de água simplificada. As suas principais vantagens são:

- Aumento da capacidade de resposta em termos qualitativos e quantitativos;
- Em conformidade com a nova legislação;
- Dispensa de entrega de projeto, com menores encargos para o dono de obra.

A ficha de ligação poderá substituir o processo de ligação numa das seguintes situações:

- Abastecimento exclusivo a redes de rega ^[4];
- Quiosque;
- Instalação sanitária automática / pública;
- Remodelação de uma habitação, desde que:
 - a) Não esteja obrigada a possuir rede de combate a incêndio;
 - b) Não se altere a origem de abastecimento (ramal independente ou coluna);
 - c) Não se altere significativamente o número de dispositivos;
 - d) Não contemple a unificação ou separação de fracções;
 - e) Não sejam previstas piscinas;
 - f) Não sejam previstos sistemas solares térmicos;
 - g) Não sejam previstos sistemas de reutilização de água;

h) Não existam outras origens de abastecimento (furos, poços, etc.)

[4] - Para as redes de rega, para além dos dados mencionados na ficha de ligação, deverá ainda ser entregue peça desenhada com a delimitação da área a abastecer, bem como o local proposto para ligação à rede da EPAL e para instalação do contador. Deverão ainda ser tidas em conta as indicações sobre sistemas de rega que constam no capítulo 3 deste Manual.

Para as restantes obras deverá ser entregue processo de ligação, de acordo com os procedimentos em vigor. A EPAL reserva-se o direito de solicitar processo de ligação caso a ficha de ligação não se adeque ao fim para o qual foi submetida.

2.2.1. Documentação

Um processo entregue na EPAL sob a forma de ficha de ligação deverá ser constituído pelos seguintes elementos:

- Dois exemplares, devidamente preenchidos e assinados, da versão em vigor da ficha de ligação, que se encontram disponíveis nas Lojas EPAL e ainda no site: www.epal.pt;
Todos os campos assinalados a verde são para preenchimento por parte da EPAL;
- Fotocópia do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte do(s) dono de obra(s). Caso a entidade dono de obra seja pessoa coletiva deverá ainda ser entregue documento comprovativo dos poderes do(s) signatário(s) para assinar a ficha;
- Planta de localização à escala 1/1000, onde virá perfeitamente indicada a implantação da edificação e a delimitação da propriedade privada;
- Sempre que a ficha seja subscrita pelo arrendatário, deverá ser adicionada à ficha a **minuta F** na qual o proprietário autoriza a realização de obras.

3. | Circuito de um processo

Após a constituição de um processo, de acordo com o estabelecido no presente capítulo, este deve ser entregue na EPAL para emissão de parecer.

Nos pontos seguintes são estabelecidas as regras de tramitação dos processos. Sugere-se ainda a consulta do fluxograma demonstrativo de todo o circuito, incluído no final deste capítulo.

3.1. Entrega de um processo

Um processo/ficha de ligação, para ser recepcionado na EPAL, tem de ser apresentado de acordo com as indicações do presente Manual numa das Lojas:

- **Edifício Sede:** Av. da Liberdade, 24, 1250-144 Lisboa, das 8H30 às 19H30, todos os dias úteis;
- **Loja do Cidadão:** Edifício Atlanta II, Rua Abranches Ferrão, 10 - C, 1600-001 Lisboa, das 8H30 às 19H30, de segunda a sexta e das 9H30 às 15h00 ao sábado.

3.2. Número do processo

O número do processo/ficha de ligação é atribuído de imediato pela EPAL em simultâneo com a emissão do recibo de comprovativo de entrega de documentação, no ato da entrega do mesmo, nas Lojas EPAL.

3.3. Alterações e aditamentos ao projeto

É necessário proceder à entrega de alterações e/ou aditamentos ao projeto inicialmente entregue na EPAL, nas seguintes situações:

- a) Quando por sua iniciativa, o proprietário ou dono de obra pretende efetuar alterações na rede predial e/ou de arquitetura, as quais devem ser sempre previamente verificadas pela EPAL, antes da sua execução em obra;
- b) Após solicitação da EPAL:
 - Na sequência da detecção de não conformidades e elementos em falta durante a análise do projeto;
 - Após a identificação de alterações ao projeto, durante a vistoria da obra inerente à rede predial.

A entrega de elementos de alteração ou aditamentos implica que o processo fique inapto para vistoria, até que estes elementos cumpram as condições técnicas para ligação da rede predial à rede geral da EPAL em conformidade com o Manual de Redes Prediais.

As alterações e aditamentos devem ainda ser formatados de acordo com as indicações do ponto seguinte.

3.3.1. Formatação dos elementos de alteração e aditamentos

Nos processos de ligação, a entrega de novos elementos contendo alterações, que substituem outros constantes no processo, assim como de aditamentos, deve ser efetuada tendo em conta as seguintes regras:

- a) Todos os elementos têm de ser subscritos pelo projetista responsável pelo projeto;
- b) Os elementos devem ser entregues em duplicado quando o processo não se encontrar em conformidade com o Manual de Redes Prediais da EPAL, sendo necessário apenas um exemplar quando tal se verifique;
- c) Todas as alterações e aditamentos de documentos, peças escritas ou desenhadas, devem ser acompanhados de nota explicativa subscrita pelo projetista, descrevendo todas as alterações efetuadas, os elementos substituídos e os novos elementos entregues ou aditados;
- d) Sempre que se efetuar a entrega de elementos para diversos processos de ligação em simultâneo, as notas explicativas devem ser individualizadas;
- e) Não devem ser entregues elementos que não tenham sofrido alterações, uma vez que tornam mais moroso o processo de análise, podendo mesmo implicar agravamentos nos custos finais de processo;
- f) No que respeita a peças escritas, sempre que as alterações a introduzir impliquem a alteração da estrutura das mesmas (índice, número de páginas, etc.) deve ser efetuada a sua substituição total. Quando as alterações forem pontuais, podem ser apenas substituídas as páginas em causa. Em qualquer das situações, devem ser indicadas as alterações efetuadas, no rodapé ou no cabeçalho das páginas, em ano/mês/dia, ou aditamento, se for o caso;
- g) Quando se tratar de peças desenhadas, estas devem possuir acima da legenda um quadro onde sejam registadas todas as alterações efetuadas, conforme o exemplo seguinte:

Identificação da alteração	Descritivo das alterações e aditamentos introduzidos	Data da elaboração da alteração ou aditamento
B	O diâmetro do troço inicial foi alterado de 2 ½" para 3"	2009/04/10
A	Alteração do ponto de ligação para a fachada da Rua dos Rouxinóis	2009/02/20

- h) Deve ainda existir correspondência entre a data de elaboração indicada na nota explicativa e a data indicada nas peças escritas e desenhadas, de forma a garantir um claro entendimento do processo.

3.4. Verificação de processos e fichas de ligação

O processo ou ficha de ligação está em conformidade se cumprir a normalização e legislação em vigor assim como as indicações do presente Manual e outras, eventualmente indicadas pela EPAL.

Nos processos de ligação, após a sua verificação, a EPAL enviará ao dono de obra uma cópia provisória do processo de ligação, para apoio à execução da obra, de forma a que a rede predial seja executada de acordo com o projeto verificado pela EPAL.

Após a verificação das fichas de ligação, a EPAL enviará ao dono de obra uma cópia da ficha de ligação.

3.5. Vistorias

Para que um processo de ligação se encontre em condições de ser vistoriado, é necessário que o mesmo esteja em conformidade com o presente Manual e tenha sido entregue a documentação relativa ao técnico responsável pela execução da rede de água, e ainda, eventuais elementos solicitados aquando da sua verificação de conformidade.

Para que um processo entregue na EPAL, através de ficha de ligação, se encontre em condições de ser vistoriado, é necessário que a mesma se encontre validada.

As vistorias apenas são realizadas, após o respectivo pedido, referindo-se que para cada processo se prevê a necessidade de, pelo menos, duas vistorias:

- A.** A primeira vistoria é efetuada com os roços abertos e com a canalização à vista;
- B.** A segunda vistoria é efetuada com a rede concluída e todos os dispositivos colocados e respectivos aparelhos, a qual corresponde à vistoria final, se a rede predial estiver em conformidade.

Verifica-se, no entanto, que um número considerável de processos necessita de mais do que duas vistorias, originadas pela deteção de não conformidades em obra, ou por esta não se encontrar concluída.

Desta forma, e de acordo com a situação em causa, deve ser apresentado projeto reformulado, ou corrigidos os erros de execução, para que seja efetuada nova vistoria.

3.5.1. Pedido de vistoria

Como anteriormente se referiu, as vistorias só serão efetuadas após o respectivo pedido, que deve ser efetuado pelo dono de obra, ou por alguém formalmente autorizado pelo mesmo, nomeadamente o técnico responsável pela execução da rede de água.

O pedido de vistoria é registado após o abastecimento dos seguintes dados:

- a) Identificação do número do processo atribuído pela EPAL;
- b) Identificação do imóvel (rua, número de lote ou de polícia);
- c) Identificação do dono de obra;
- d) Identificação e contacto de quem solicita a vistoria e em que qualidade o faz (exemplo: proprietário, técnico responsável da obra, etc.).

Durante o pedido, a EPAL fará uma rápida pesquisa, de forma a determinar se o processo ou ficha de ligação apresenta as condições necessárias para ser vistoriado. Se nesta fase o processo estiver apto para vistoria, a EPAL solicitará um contacto telefónico para informar a data de vistoria.

É ainda de ter em conta que:

- Sob o prejuízo de a EPAL não efetuar a vistoria à obra, deverá encontrar-se em obra uma cópia provisória do processo de ligação verificado e selado pela EPAL;
- Conforme já referido, a primeira vistoria a realizar deverá ser efetuada com os roços abertos;
- O técnico da EPAL que vai efetuar a vistoria deverá ser sempre acompanhado por um representante do dono de obra.

3.5.2. Vistorias Parciais

Nos processos de ligação, outras situações podem ocorrer, para as quais se torna necessário efetuar uma abordagem específica de forma a dar resposta a diversas solicitações. Tomando como exemplo os edifícios de grande dimensão, constata-se que é, por vezes, difícil vistoriar toda a rede predial com a canalização à vista.

Deste modo, é possível realizar as seguintes vistorias extraordinárias:

- A. Vistorias faseadas;
- B. Vistorias ao andar-modelo.

Deve ser efetuada exposição, à EPAL, para as situações referidas anteriormente.

3.6. Certificado de Exploração da Instalação de Águas

O Certificado de Exploração da Instalação de Águas declara que as partes visíveis da instalação de água cumprem as condições técnicas para ligação do sistema predial à rede geral de distribuição.

Após a vistoria final de uma obra relativa a um Processo/Ficha de Ligação, para fins de obtenção de Licença de Utilização junto da Câmara Municipal de Lisboa, o dono de obra pode solicitar a emissão do Certificado de Exploração da Instalação de Águas. O pedido de emissão do referido Certificado deverá ser feito, pelo requerente, através do email certificado@epal.pt, contendo identificação do n.º de Processo de Ligação em causa e em anexo a declaração de conformidade do formato digital (Minuta G), subscrita pelo técnico signatário da Minuta B e ainda um exemplar do projeto de redes prediais (peças escritas em “pdf” e desenhadas em “dwf”), de acordo com o executado em obra aquando da última vistoria.

Em alternativa, o pedido pode ser feito por carta ou numa Loja EPAL, devendo nestes casos o projeto ser entregue em CD/DVD, em conformidade com as especificações acima descritas.

Quando se trata de uma Ficha de Ligação fica dispensada a entrega de qualquer documentação, bastando apenas solicitar o Certificado através do email certificado@epal.pt.

A emissão do Certificado está dependente da conclusão do Processo/Ficha de Ligação e do pagamento do orçamento (caso exista) relativo aos custos de desenvolvimento de processo/ficha de ligação e de construção de ramal de ligação (quando necessário).

3.7. Celebração de contratos de abastecimento de água

A EPAL celebra contratos de abastecimento de água após a vistoria final e a elaboração do orçamento de execução do ramal de ligação, ficando a concretização dos contratos (colocação de contador e abertura de água) dependente da execução do ramal de ligação a executar após pagamento do referido orçamento.

Nas situações em que já exista ramal de ligação é possível celebrar contratos de abastecimento em três dias úteis após a vistoria final ser formalizada.

Sempre que o serviço de incêndio esteja sujeito a contador, ou exista equipamento que necessite de selagem, é exigida, no ato de pagamento do orçamento, a celebração dos contratos de abastecimento relativos a serviços comuns e equipamentos.

3.8. Construção do ramal de ligação

O ramal de ligação é executado, pela EPAL, após a vistoria final das redes prediais e o pagamento do respectivo orçamento, ativando-se em simultâneo os contratos de abastecimento que entretanto tenham sido celebrados, através da colocação do respectivo contador.

Sempre que tenha sido desativado um troço de rede geral para permitir a construção de um imóvel, os custos inerentes à referida desativação e sua reposição são da responsabilidade do dono de obra e serão incluídos no orçamento que contempla os trabalhos de construção do ramal de ligação.

Quando as condições locais não permitam a instalação de rede geral a um edifício, a EPAL, equacionará a possibilidade de instalação de um troço de rede provisória como forma de garantir o abastecimento de água.

3.9. Outras considerações

3.9.1. Anulação

Um processo de ligação pode ser anulado por iniciativa do dono de obra, desde que não se tenha efetuado, ou venha a efetuar, construção ou alteração de redes prediais.

O processo de ligação é anulado decorrido um período de cinco anos após o ano de entrada na EPAL, desde que o mesmo não tenha desenvolvimento por parte do dono de obra.

3.9.2. Esclarecimentos

Em situações excepcionais e sempre que se considerem necessários esclarecimentos, não disponibilizados no presente Manual, pode ser solicitada uma reunião.

A EPAL, após avaliação técnica da situação, indicará o local, data e horário para a sua realização, tendo-se por objetivo prestar todos os esclarecimentos necessários.

3.9.3. Custos de processo

Nos custos de processo estão incluídas as seguintes rubricas:

a) Custos iniciais de processo de ligação, que incluem:

- Análise do projeto de rede predial;
- Vistorias (máximo de duas).

b) Custos iniciais de ficha de ligação, que incluem:

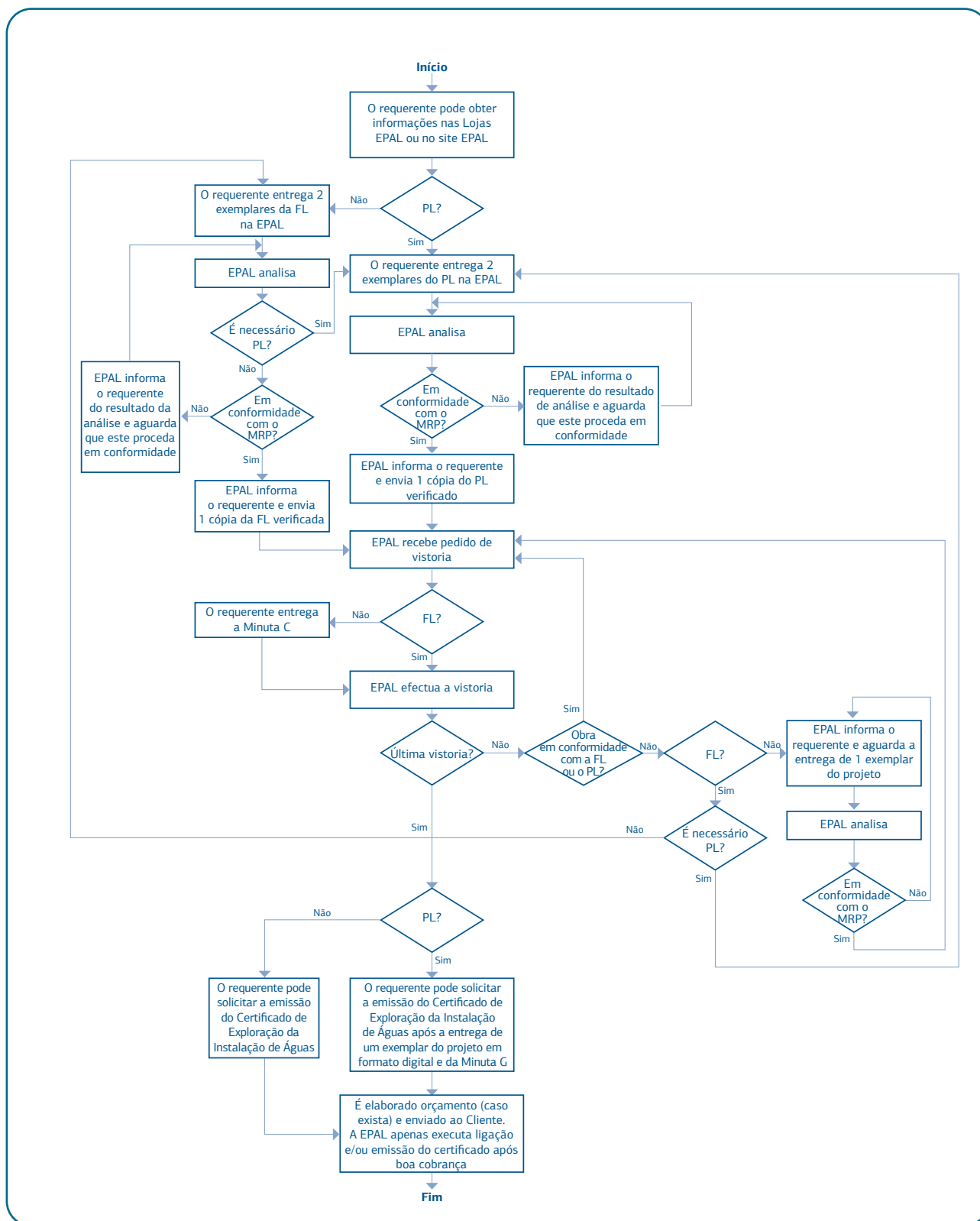
- Análise do projeto de rede predial;
- Vistorias (máximo uma).

Os custos indicados em a) e b) são pagos aquando da entrega do projeto de redes prediais na EPAL;

c) Custos de desenvolvimento:

- Análise de projetos de alterações e aditamentos (quando existentes);
- Vistorias adicionais (quando existentes);
- Execução dos ramaís de ligação, colocação de marcos de incêndio, desativação, desvios, reposição e instalação de troços de rede geral (quando previstos ou existentes).

4. | Fluxograma de um processo e ficha de ligação



3

condições técnicas para ligação de um sistema predial



1. | Âmbito

O presente capítulo tem como objetivo definir as condições técnicas para acesso ao serviço de abastecimento de água e de gestão contratual, as quais permitem a ligação à rede geral.

2. | Condições técnicas para ligação de um sistema predial

Para ligação de um sistema predial à rede geral deverão ser cumpridas as seguintes condições técnicas no projeto de rede predial e respectiva obra:

- a) A concepção do projeto de rede predial tem que considerar o valor de pressão na rede geral disponibilizado pela EPAL, para o seu adequado funcionamento. Desta forma é sempre necessário solicitar à EPAL o valor de pressão ajustado ao espaço a intervir;
- b) O projeto de rede predial apresentar o caudal acumulado e o caudal de dimensionamento para permitir o dimensionamento do ramal de ligação e contadores com condições de quantidade e qualidade de água para consumo humano;
- c) A localização proposta em projeto para construção do ramal de ligação e respectivo ponto de ligação (fronteira entre o ramal de ligação da responsabilidade da EPAL e a rede privada) deverá estar em conformidade com a rede geral e eventual aproveitamento de ramais de ligação existentes. Os pontos de ligação são construídos pelo dono de obra e têm que ser construídos de acordo com o anexo D;
- d) A localização, proposta em projeto, da localização do(s) contador(es) tem que garantir acessibilidade para leitura e manutenção do(s) mesmo(s). O local do(s) contador(es) tem que ser construído de acordo com o anexo D;
- e) Os troços localizados a montante das unidades de contagem devem ser previstos com o menor comprimento possível, relativamente à localização do ponto de ligação, circulando em espaços comuns visitáveis, e sempre que possível, instalados à vista ou sob tetos falsos amovíveis;
- f) Os materiais a instalar na rede predial têm que ser certificados para abastecimento de água para consumo humano em conformidade com a legislação em vigor;
- g) Assegurar que não ocorram eventuais contaminações de água, colocando em causa a qualidade da água com consequentes riscos para a saúde pública. Assim, há necessidade de garantir que não há interligação da rede de abastecimento de água para consumo humano com outras redes e dotar a rede de abastecimento de água para consumo humano com órgãos de segurança que garantam que não há retorno, para a rede predial de abastecimento de água para consumo humano e para a rede geral da EPAL.

Neste contexto, indicam-se assim, as situações que têm que ser dotadas de órgãos de segurança:

- 1. Na rede de abastecimento de água que abastece reservatórios (hotéis, hospitais, áreas comerciais e reservatórios com reserva de incêndio);
- 2. Nas redes que abastecem os sistemas solares térmicos, redes de reutilização de águas pluviais e cinzentas, redes provenientes de furos/poços, redes de rega, redes que abastecem lagos e fontes monumentais e redes de incêndio abastecidas diretamente da rede geral.

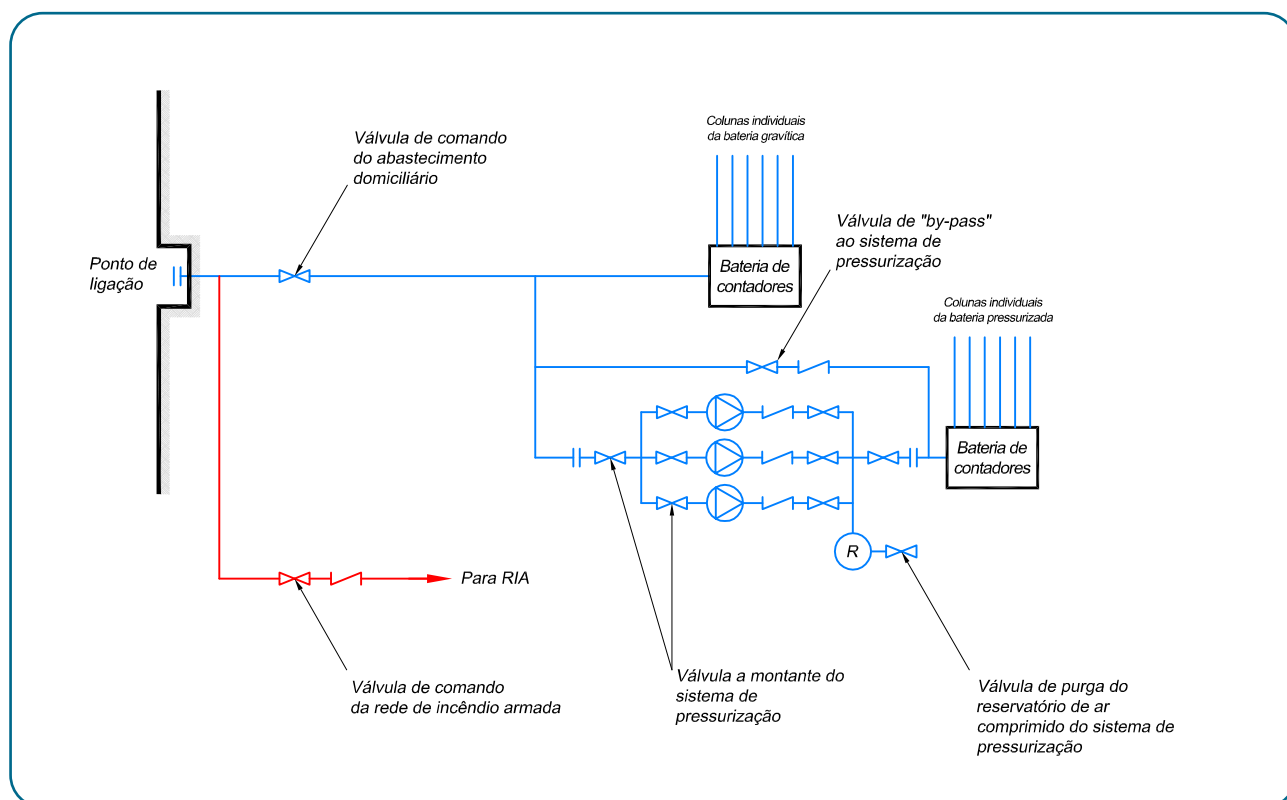
- h) Numa rede predial de água para consumo humano, quando existem outras origens de água não potável, têm que ser cumpridos os seguintes requisitos:
1. Deve sempre existir sinalética “Água não Potável” em todos os dispositivos que não são abastecidos a partir da rede predial de água para consumo humano;
 2. As tubagens com água proveniente de outros sistemas (com água não potável) deverão ser claramente distintas, possuindo cor diferente das existentes na rede para consumo humano;
 3. Nunca poderá ser permitido abastecimento misto aos dispositivos, ou seja, o abastecimento deverá ser completamente independente consoante a origem de água;
 4. Quando os sistemas solar térmico e de reutilização não são suficientes para a função a que se destinam e necessitam de alternativa através de abastecimento de água da rede de consumo humano, tem que ser garantido que não há qualquer risco de contaminação da água para consumo humano e para a rede geral.
- i) De modo a garantir que não há retorno de um sistema de produção de água quente sanitária (AQS), para a rede de água para consumo humano, deverão ser previstas válvulas de seccionamento e de retenção a montante de aparelhos produtores-acumuladores de água quente. Caso exista by-pass aos referidos aparelhos, estas válvulas deverão localizar-se a montante desse by-pass. Caso exista abastecimento de água a circuitos fechados (ex: sistema solar térmico, sistema AVAC, caldeiras, etc.) efetuado diretamente a partir da rede de água para consumo humano, deverá ser prevista a instalação de válvulas anti-poluição ou reservatório de compensação, em conformidade com a EN 1717:2000 (ver esquemas 3.4 e 3.5 do presente capítulo), de forma a garantir que não há retorno e consequente contaminação de água para consumo humano;
- j) As válvulas de comando da rede de incêndio, sempre que existam, devem encontrar-se no início da rede de incêndio em conformidade com o indicado nos esquemas 4.1 a 4.4 do capítulo 4, em local de fácil acesso, junto à(s) unidade(s) de contagem, sendo precedida de uma válvula de retenção ou uma válvula anti-poluição. A utilização de uma destas válvulas assume particular importância pois garante que não haja retorno para a rede de água para consumo humano, face aos elevados tempos de estagnação da água que ocorrem nas redes de incêndio;
- k) Quando, por motivos legais, uma rede predial tem que ter um reservatório para abastecimento de água para consumo humano com uma determinada reserva, o mesmo tem que obedecer ao indicado no ponto 2.5 do capítulo 4. Deverão ser apresentadas as condições de exploração desse reservatório através da indicação de elementos que identifiquem as variações de pressão, caudais, volumes dos reservatórios e tempo de enchimento dos mesmos. Estes dados são necessários para avaliação se essa gestão/exploração do abastecimento ao reservatório é viável para o adequado funcionamento da rede geral;
- l) Quando o abastecimento aos reservatórios é previsto através de instalação de válvulas de nível, em substituição das válvulas de flutuador recomendadas, a EPAL poderá solicitar a instalação de uma válvula reguladora de caudal, se assim se justificar e definir a adequada exploração/gestão do abastecimento ao reservatório, de forma a não causar interferências com a exploração da rede geral;
- m) Os ramais de ligação são cumulativos com a rede de combate a incêndio. Nas situações em que o edifício possua mais do que um bloco ou núcleo de escadas, cada um destes deve ter um ramal de ligação, excepto para empreendimentos abastecidos através de contador totalizador;

- n) Os contadores devem ser instalados em bateria, sempre que se prevejam dois ou mais locais a abastecer, em conformidade com o anexo D. No caso de um só contador, este deve ser instalado em caixa regulamentar, também em conformidade com o anexo D.

3 | Formas de abastecimento permitidas pela EPAL

Nem todos os tipos de abastecimento são aceites pela EPAL. Apresenta-se em seguida, e em síntese, as soluções de abastecimento predial permitidas pela EPAL:

- Abastecimento totalmente gravítico, em que a pressão mínima disponibilizada no ramal de ligação pela EPAL é suficiente para garantir as boas condições de abastecimento a todos os locais do edifício a serem objeto de contratos de abastecimento;
- Através de equipamento de pressurização direta (alimentado diretamente da rede geral sem recurso a reservatório de água à pressão atmosférica), constituído por grupos de velocidade variável, e tendo em conta o especificado neste capítulo. A adoção desta solução implica que, embora se recorra à pressurização, a pressão da rede geral deve ser aproveitada, levando a que existam sempre que possível, pelo menos, dois patamares de pressão (gravítico e pressurizado);
- Nas situações em que existam dois patamares de pressão (gravítico e pressurizado) sugere-se que não seja explorada a totalidade da pressão disponível para abastecimento ao piso gravítico mais elevado;



Esquema 3.1 – Exemplo de um abastecimento gravítico e pressurizado

- d) Abastecimento efetuado a partir de reservatório dotado de equipamento de pressurização, exclusivamente para a rede de incêndio ou em situações específicas sobre abastecimento de água através de reservatórios desde que cumpram o indicado no esquema 4.2 do capítulo 4.

4 | Prevenção contra a contaminação de água para consumo humano

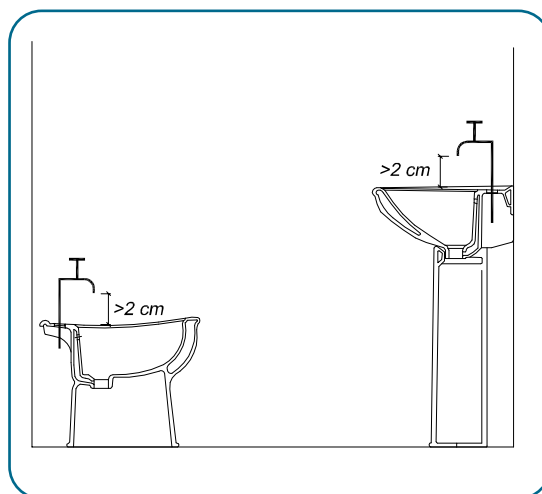
A prevenção contra a contaminação da água nas redes prediais e na rede geral, pode surgir devido a alterações nos valores de pressão que podem originar retorno do escoamento. O refluxo pode ter origem numa das seguintes situações:

- Pressão na rede geral da EPAL é inferior à pressão existente na rede predial a jusante (pode ocorrer quando há uma rotura na rede geral);
- Na rede predial ocorre um aumento de pressão (pode ocorrer quando entra em funcionamento o grupo de bombagem).

O risco de contaminação está diretamente relacionado com o tipo de fluido que se encontra a jusante. A norma EN 1717:2000 identifica a classe de risco desse fluido, classificando-o numa escala de 1 a 5, correspondendo o 5 à classificação do fluido mais perigoso.

Assim, a proteção referida efetua-se através da instalação de diversos órgãos de segurança e da adoção de algumas disposições construtivas a seguir indicadas:

- a) A instalação obrigatória de válvulas de retenção ou válvulas anti-poluição (dependendo dos casos) de acordo com o estabelecido nos pontos 4.1 e 4.2 do presente capítulo;
- b) Utilização de reservatórios de compensação (funcionam através de adução atmosférica) os quais têm como função impedir o contacto direto de água abastecida pela EPAL com a água existente no reservatório (ex. abastecimento a piscinas em conformidade com o ponto 4.3 do presente capítulo);
- c) Garantir um afastamento mínimo entre as extremidades das torneiras e o nível de água nas louças sanitárias, conforme é apresentado no esquema 3.2;
- d) O abastecimento a todos os tipos de reservatórios deve ser efetuado através de válvula de flutuador;
- e) Instalação de uma desconexão em todos os pontos de rejeição de água;
- f) Respeitar as formas de abastecimento permitidas pela EPAL, no que concerne à não utilização de reservatórios para armazenamento de água para consumo humano, e à não existência de água de outras origens nas redes prediais abastecidas pela EPAL;
- g) Garantir o indicado nos pontos 4.1 e 4.2 do presente capítulo, no que refere à não interligação da rede predial



Esquema 3.2 – Afastamentos mínimos entre dispositivos de utilização e aparelhos

de água para consumo humano fornecida pela EPAL, com a rede do sistema de produção de água quente, com a rede de reutilização de água pluvial/cinzenta e redes de incêndio;

- h) O abastecimento a piscinas deve ser efetuado através de reservatório de compensação conforme indicado no ponto 4.3 do presente capítulo, ou seja atmosféricamente. Em circunstância alguma é permitido o abastecimento em pressão diretamente ao sistema de circulação e tratamento.

4.1 Instalação de válvulas de retenção

As válvulas de retenção destinam-se a impedir a passagem de água num dos sentidos. Segundo a norma EN 1717:2000 estes dispositivos podem ser utilizados em fluidos com classe de risco igual ou inferior a 2. Como disposição anti-contaminação devem obrigatoriamente ser instalados nos seguintes locais:

- a) No início da rede de rega, e a jusante do contador, deve ser colocada uma válvula de retenção em conformidade com o indicado no ponto 2.2, esquema 4.5, do capítulo 4;
- b) As redes de rega apenas podem abastecer dispositivos destinados a rega, não sendo permitida a inserção de dispositivos destinados a consumo humano, devendo por isso possuir ramal de ligação próprio;
- c) É permitida a alimentação de dispositivos de utilização para consumo humano, através do mesmo ramal que fornece uma rede de rega, desde que no início desta e a jusante da derivação para a rede de consumo, seja colocada uma válvula de retenção, de forma a proteger a rede de água para consumo humano;
- d) No início de todas as redes de incêndio abastecidas diretamente, em carga, da rede geral da EPAL, nomeadamente a jusante de uma válvula de seccionamento em conformidade com o indicado nos esquemas 4.1 a 4.4 do capítulo 4;
- e) A montante da válvula de flutuador, dos reservatórios de abastecimento para a rede de incêndio, de reservatórios de compensação e de outros reservatórios (aceites de acordo com a legislação em vigor);
- f) Nos by-pass ao equipamento de pressurização, a jusante da válvula de seccionamento;
- g) A montante de equipamentos produtores e acumuladores de água quente;
- h) A montante da derivação para o abastecimento de qualquer aparelho produtor/acumulador de água quente. Caso exista by-pass ao referido aparelho, estas válvulas deverão ser previstas a montante desse by-pass.

4.2. Instalação de válvulas anti-poluição

As válvulas anti-poluição, também vulgarmente denominadas por desconectores, são órgãos de proteção hídrica capaz de impedir o retorno de águas contaminadas.

A instalação destas válvulas pode ser feita em alternativa às válvulas de retenção e à instalação de um reservatório de compensação, dependendo da classe de risco do fluido a jusante. Independentemente do tipo de válvula anti-poluição a instalar deve ser respeitado o seguinte:

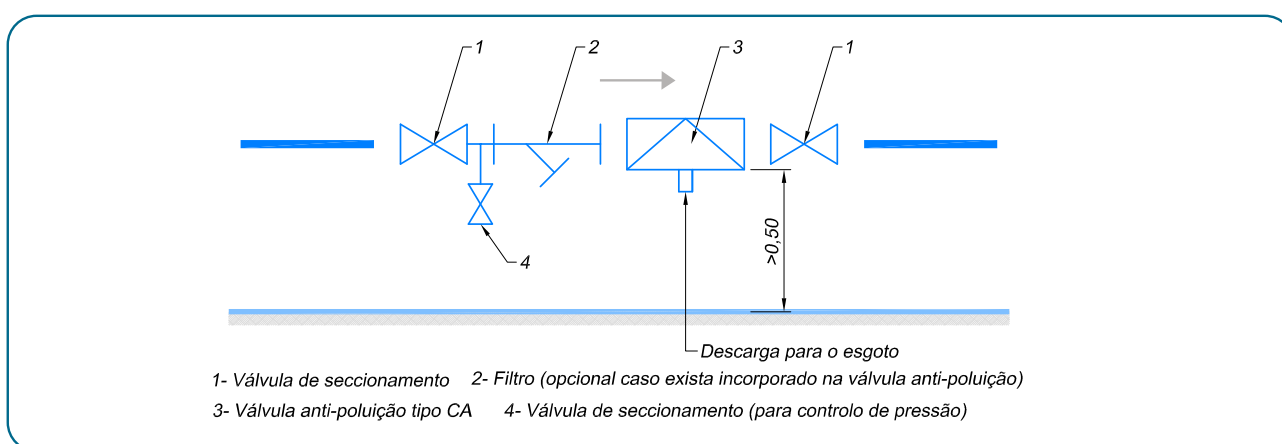
- a) Todos os materiais constituintes da válvula devem ser certificados para contacto com água para consumo humano;

- b) Caso existam válvulas redutoras de pressão, estas devem situar-se a jusante da válvula anti-poluição;
- c) O funil de descarga deve possuir colarinho de fixação que obrigue a descarga a ser feita atmosféricamente e sem salpicos. Assim, o funil deve ser dimensionado com orifícios adequados para criar a zona de ar necessária. A jusante do funil deve ser instalada tubagem de encaminhamento ao esgoto;
- d) As válvulas devem ser instaladas na horizontal a uma distância mínima de 0,50m do pavimento.

4.2.1. Válvulas anti-poluição tipo CA

A norma EN 1717:2000 define que para fluidos com classe de risco igual ou inferior a 3 é possível a utilização de válvulas anti-poluição do tipo CA (Ex: abastecimento a circuitos fechados de água quente sem aditivos). Neste caso deverá ser tido em conta o seguinte:

- a) A válvula do tipo CA deve respeitar a norma europeia EN 14367:2005;
- b) A montante da válvula anti-poluição deve existir uma válvula de seccionamento que precede uma derivação com outra válvula de seccionamento, cuja função é controlo de pressão a montante da válvula anti-poluição, e um filtro de instalação opcional caso a válvula anti-poluição possua um filtro incorporado. A jusante deve ser instalada válvula de seccionamento (ver esquema 3.3).



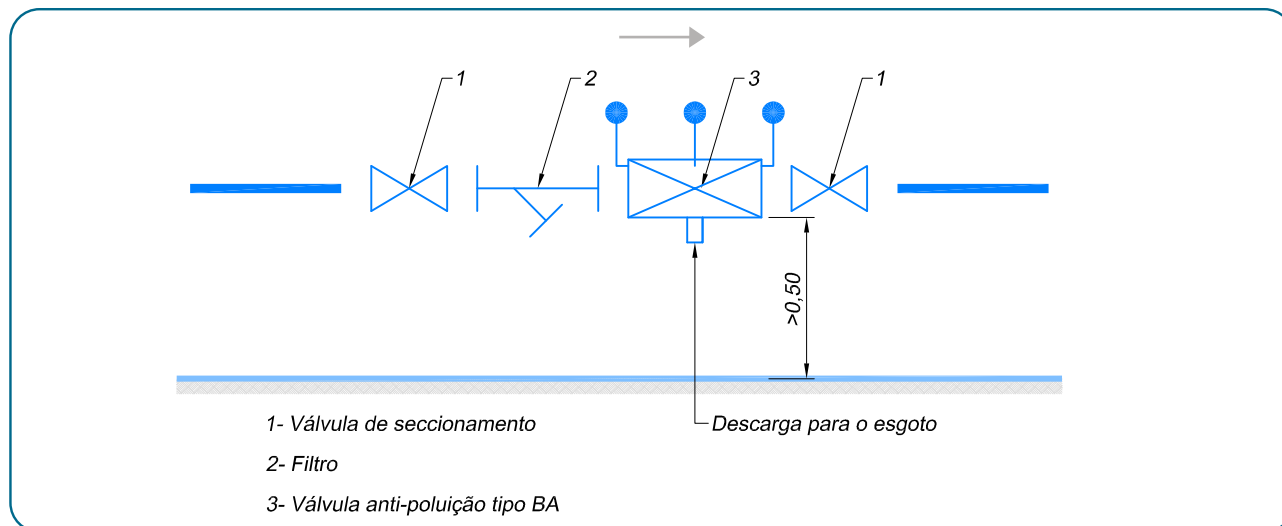
Esquema 3.3 – Instalação de válvulas anti-poluição tipo CA

4.2.2. Válvulas anti-poluição tipo BA

No entanto, existem outros tipos de válvulas anti-poluição que também podem ser utilizadas. Assim, as válvulas anti-poluição do tipo BA são as que garantem um maior nível de proteção. Segundo a classificação dada pela norma EN 1717:2000, esta válvula permite a proteção de um fluido de classificação igual ou inferior a 4 (Ex: abastecimento a um circuito fechado de um sistema solar térmico). A sua utilização deve ser efectuada em conformidade com os seguintes requisitos:

- a) A válvula do tipo BA deve respeitar a norma europeia EN 12729:2002;
- b) Deve possuir tomadas de pressão nas câmaras de montante, intermédia e de jusante, de modo a se poder efectuar um controlo periódico à válvula para verificar o seu estado de funcionamento;

- c) A montante da válvula anti-poluição deve ser instalada uma válvula de seccionamento que precede um filtro



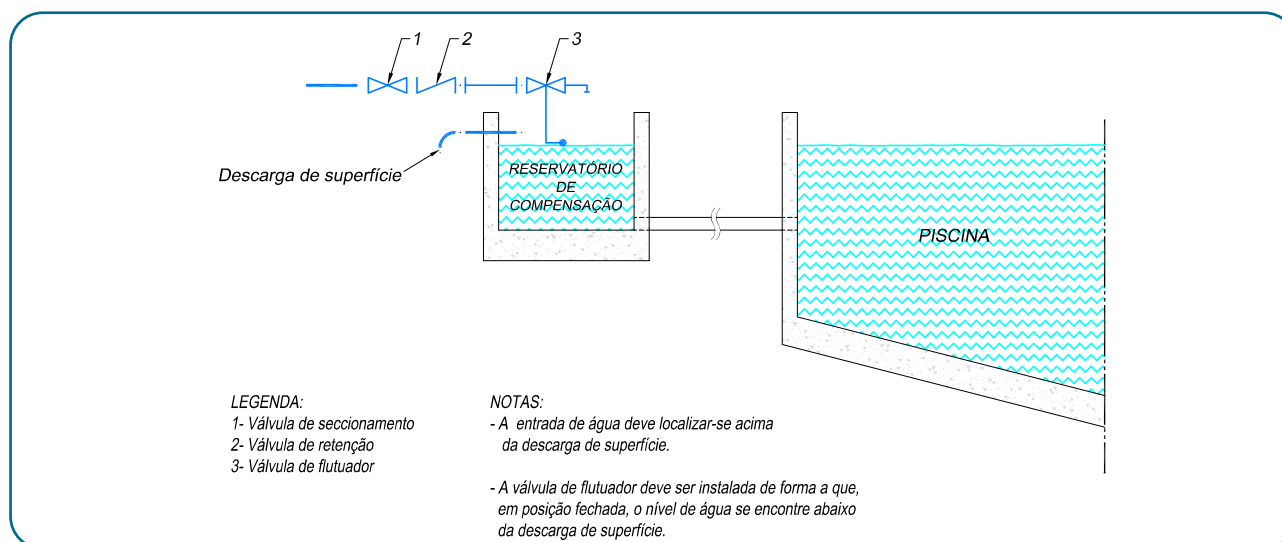
Esquema 3.4 – Instalação de válvulas anti-poluição tipo BA

inspeccionável com descarga. A jusante deve ser instalada válvula de seccionamento (ver esquema 3.4).

4.3. Instalação de reservatórios de compensação

A instalação dos reservatórios de compensação é uma alternativa à instalação de válvulas de retenção e válvulas anti-poluição e obrigatória sempre que as mesmas não cumpram os requisitos de segurança de eventual retorno de água contaminada para a rede de água para consumo humano e rede geral, ou seja, segundo a norma EN 1717:2000, sempre que a classe de risco seja 5.

Os reservatórios de compensação funcionam através de adução atmosférica e têm como função impedir o contacto direto de água abastecida pela EPAL com a água existente no reservatório. Um exemplo da aplicação obrigatória deste reservatório é para apoio ao abastecimento a piscinas, conforme esquema seguinte:



Esquema 3.5 – Reservatório de compensação para abastecimento a piscina

4

recomendações e boas práticas



1. | Âmbito

O presente capítulo tem como objetivo a apresentação de recomendações e boas práticas que deverão ser tidas em conta durante as fases de concepção, construção e utilização de um sistema de rede predial.

1.1. Construções de raiz

De seguida apresentam-se algumas indicações que deverão ser tidas em conta sempre que esteja em causa a elaboração de projetos em construções de raiz:

- a) A concepção dos sistemas deve ser efetuada de forma a garantir o bom funcionamento dos dispositivos de utilização, no que respeita à pressão e caudal;
- b) Na sequência da alínea anterior, deve ser tido em atenção o valor de pressão na rede geral, o qual é disponibilizado pela EPAL ajustado ao espaço a intervir, e evitar a ocorrência de sobrepressões ($> 0,60$ MPa);
- c) A pressão de serviço nos dispositivos de utilização deve situar-se entre 0,10 e 0,60 MPa, sendo recomendável por razões de conforto e durabilidade de materiais, que se mantenham entre 0,15 e 0,30 MPa. Quando o valor mínimo não for garantido, deverá ser prevista a instalação de equipamento de pressurização e nas situações em que o valor máximo seja ultrapassado, deverá ser instalada válvula redutora de pressão;
- d) No troço de introdução não deve existir nenhum troço de canalização cativa, ou seja, localizada em espaço privado antes da introdução no espaço que fornece;
- e) As canalizações, quando instaladas à vista ou não embutidas e visitáveis, devem ser identificadas de acordo com a normalização vigente;
- f) Para instalação de contadores, órgãos, equipamentos e para o percurso das canalizações, devem ser previstos espaços técnicos, com áreas e volumetrias adequadas;
- g) A manutenção da qualidade da água deve ser garantida através do recurso a disposições anti-contaminação, que protejam as redes de água de eventuais depressões ocorridas nos sistemas público ou predial, e anulem qualquer possibilidade de contacto direto, ou por aspiração, com as águas residuais e respectivas redes de drenagem.

1.2. Remodelações e ampliações

Sempre que o processo ligação compreende remodelações ou ampliações há uma série de considerações a ter em conta que diferem substancialmente de uma construção de raiz.

1.2.1. Regras básicas

As remodelações e intervenções em construções existentes necessitam de uma abordagem especial, pelo que no presente ponto são fornecidas recomendações para a concepção de projetos de redes prediais de água nestas situações e em todo o tipo de intervenções em espaços existentes:

- a) De uma forma global devem ser respeitadas as indicações para as construções de raiz, nomeadamente as que respeitam à instalação de contadores em bateria;

- b) Os troços de rede predial a manter devem encontrar-se em boas condições de conservação, de forma a suportar as novas solicitações a que são sujeitos. Esta situação deve ser demonstrada através de apresentação de cálculo hidráulico;
- c) Um projeto relativo a obras isoladas de remodelação de um fogo ou fracção independente, inserida num prédio, deverá sempre que possível prever a localização do contador no exterior da fracção, junto à sua entrada principal, e em espaço comum, o qual será instalado em caixa regulamentar de acordo com o seu calibre, sendo que esta localização não deve ficar sobre o alinhamento dos degraus;
- d) Sempre que a remodelação de uma fracção contemple o aumento significativo do número de dispositivos, deverá ser feito um estudo pelo projetista para verificar se a coluna de montante do prédio está dimensionada de forma a comportar as alterações introduzidas. Se a conclusão for de que há necessidade de substituir a coluna de montante, terá que ser feita a remodelação na parte do sistema de rede predial (desde o ponto de ligação) de modo a garantir um abastecimento com quantidade e qualidade às restantes fracções;
- e) Em obras de remodelação de uma moradia unifamiliar, ou de qualquer edifício que tenha apenas um contador, este deve ser instalado em caixa regulamentar;
- f) Em fracções que possam ser alvo de profundas remodelações (Ex: aproveitamento de sótão) a exigência de pressurização deverá ser ponderada tendo em conta as condições existentes e os eventuais impactos que tal alteração poderá provocar nas condições de abastecimento das restantes fracções existentes no edifício;
- g) No caso de reabilitação de edificações degradadas, os sistemas prediais de água devem ser totalmente substituídos e projetados de acordo com as regras vigentes;
- h) Se a rede predial existente possuir troços de canalização em chumbo, estes devem ser totalmente substituídos, em conformidade com a legislação relativa à qualidade da água para consumo humano - Decreto-Lei 306/2007, de 27 de agosto, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva Europeia nº 98/83/CE, do Conselho de 3 de novembro;
- i) Nos casos de edifícios classificados pela Câmara Municipal de Lisboa, ou por outras entidades nacionais devidamente reconhecidas para o efeito, ou que pela exiguidade do espaço físico, haja impossibilidade de instalar contadores em bateria, pode o projeto de redes de águas recair na instalação de contadores nos patins de escadas com ou sem caixa (sujeito à indicação da EPAL).

1.2.2 Substituição da coluna do prédio

Quando os trabalhos de remodelação apenas prevejam a substituição da coluna do prédio, deve ser tido em conta o seguinte:

- a) O projeto deve prever a instalação de contadores em bateria sempre que exequível em obra, de acordo com as indicações do presente Manual;
- b) Quando o edifício não apresentar condições para a instalação de bateria de contadores, deve ser feita, pelo projetista, uma exposição na memória descritiva indicando os motivos. Nesta situação todos os contadores devem ficar localizados no exterior dos fogos, junto ao respectivo acesso, em espaço comum, e instalado em caixa regulamentar;

- c) O projeto deve contemplar todos os locais que sejam abastecidos a partir da coluna existente antes da remodelação. Sempre que haja eliminação de algum local por se pretender abastecer no futuro através de ramal próprio (ex.: lojas), o proprietário desse local, caso não seja o mesmo, deverá autorizar a alteração de filosofia de abastecimento.

1.2.3. Remodelações em espaços comerciais

Encontram-se previstas as seguintes situações:

- a) Espaço comercial instalado em edifício próprio – situação idêntica à remodelação em moradia unifamiliar indicada anteriormente;
- b) Espaço comercial inserido num prédio mas com ramal próprio – situação idêntica à indicada na alínea anterior;
- c) Espaço comercial em que o seu abastecimento depende da coluna montante do prédio em que está inserido – corresponde a um cenário que deve ser avaliado caso a caso, uma vez que tem de ser garantida a acessibilidade ao contador, e minimizadas as extensões das canalizações, a montante deste. Existem então as seguintes possibilidades:
 - 1. Quando os trabalhos incidirem sobre a globalidade do prédio, tendo sido instalada uma bateria de contadores, o contador é instalado nessa mesma bateria;
 - 2. Quando não são previstas obras de remodelação no prédio, ou se mantém a sua coluna montante, a forma de abastecimento inicial só pode ser mantida se respeitar as regras anteriormente referidas, caso contrário é necessário construir um ramal de ligação individual para o espaço comercial.
- d) Espaço comercial inserido num centro comercial – situação avaliada de acordo com as condições de funcionamento do mesmo.

1.3. Condomínios

No que respeita a condomínios, independentemente da tipologia de ocupação ser doméstica ou não doméstica, funcionando em regime aberto ou fechado, é sempre prevista a instalação de contadores individuais para os fogos e/ou fracções independentes, uma vez que os respectivos proprietários celebrarão contrato de abastecimento diretamente com a EPAL.

1.3.1. Condomínio em regime aberto

Os edifícios ou empreendimentos que funcionem em regime de condomínio aberto correspondem às situações em que os acessos pedonais e de viaturas se efetuam diretamente pela via pública.

A concepção de abastecimento para estes edifícios é a usual, prevendo-se um ramal de ligação para cada edifício, ou um ramal de ligação para cada bloco ou núcleo de escadas, de acordo com o ponto 4 deste capítulo.

1.3.2. Condomínio em regime fechado

Um empreendimento funciona em regime de condomínio fechado quando a(s) via(s) de acesso às suas entradas principais se encontram em propriedade privada. Deste modo, os respectivos arruamentos não são públicos, e como tal, a EPAL não instalará rede geral no interior da sua propriedade.

Também os projetos de redes prediais são entregues na EPAL e são objeto do desenvolvimento processual normal, até que seja efetuado o abastecimento de água ao empreendimento e sejam celebrados contratos de abastecimento.

Estes empreendimentos são dotados de um contador totalizador, o qual efetua a medição de toda a água fornecida ao empreendimento. Mais à frente, neste Manual, apresentam-se mais detalhadamente algumas especificidades acerca da instalação deste tipo de contadores.

Podem existir alguns casos em que apesar de serem condomínios fechados, exista possibilidade de instalar ramais independentes.

1.3.3. Condomínio de ocupação doméstica

Englobam-se nesta definição todos os condomínios de ocupação exclusiva ou majoritariamente doméstica.

1.3.4. Condomínio de ocupação não doméstica

Engloba-se nesta definição todos os condomínios com ocupação exclusiva de comércio, serviços e indústria. No caso específico de ocupação comercial (centros comerciais) refere-se ainda que:

- a) Deve ser sempre instalado um contador totalizador que efectue a medição de todos os consumos, à semelhança do que foi indicado para os condomínios em regime fechado;
- b) Devem também ser previstos contadores individuais, e diferenciais do contador totalizador, para todos os espaços em que se preveja possuir rede predial;
- c) Os contadores diferenciais devem ser instalados de acordo com as normas da EPAL;
- d) Tendo em conta que estes espaços podem ser suscetíveis de alteração no tipo de utilização, as áreas técnicas devem ser sobredimensionadas de forma a possibilitar a introdução de novos equipamentos.

1.4. Aspectos arquitectónicos

A EPAL apresenta algumas recomendações a serem tidas em atenção, aquando da concepção da arquitetura:

- a) A previsão da existência de áreas técnicas de dimensões adequadas, para instalação dos contadores em bateria e equipamentos em geral;
- b) O correto dimensionamento das couretes, uma vez que as colunas devem estar acessíveis em todo o seu desenvolvimento. Ter em atenção que a área necessária para estes espaços, depende não só do número de colunas, como também do seu diâmetro exterior e de eventuais flanges, válvulas e distância mínima à superfície de sustentação;
- c) A localização das couretes deve, sempre que possível, ser alinhada com a(s) bateria(s) de contadores, de forma a evitar percursos horizontais para as colunas individuais (situação de difícil execução);
- d) A previsão de zonas comuns para a circulação da canalização, para que esta, não se encontre em situação cativa.

2. | Sistemas de abastecimento que não podem interligar com os sistemas de água para consumo humano

2.1. Sistemas de combate a incêndio

A concepção dos sistemas prediais de combate a incêndio é da responsabilidade do projetista, devendo respeitar a legislação em vigor para o efeito.

A EPAL, enquanto entidade gestora de um serviço público de abastecimento de água para consumo humano, tem de conhecer o projeto apenas para poder dimensionar convenientemente o ramal de ligação e o eventual contador a instalar tendo em vista a realização de um abastecimento.

O presente Manual refere apenas regras preconizadas pela EPAL, para as redes de incêndio, que condicionam e influenciam a sua concepção, no que respeita a:

- a) Forma como a rede de incêndio deriva do troço de introdução;
- b) Garantir que não há retorno de água da rede de incêndio para a rede de água para consumo humano;
- c) Identificação das válvulas a selar em modo aberto ou fechado.

2.1.1. Recomendações e boas práticas a considerar nas redes de incêndio

- a) As tubagens que garantem o abastecimento à rede de incêndio e aos reservatórios que alimentam a rede de incêndio, não podem ser realizadas em material combustível, excepto se forem enterradas;
- b) Sempre que se pretenda adotar um sistema com acessórios de aperto ranhurado para a rede de incêndio, deve ser previsto no início da derivação a instalação de válvula anti-poluição em conformidade com o indicado no ponto 4.2 do capítulo 3 do presente Manual, excepto se o abastecimento for feito a partir de um reservatório de utilização exclusiva para combate a incêndio;
- c) A rede de incêndio deverá derivar do troço de introdução da rede predial, a jusante do ponto de ligação;
- d) Todos os dispositivos de combate a incêndio instalados em propriedade privada devem ser alimentados exclusivamente a partir da rede de incêndio. Os abastecimentos a marcos de incêndio instalados em propriedade privada devem ser previstos através de reservatório da rede de incêndio;
- e) Os dispositivos e órgãos do sistema de combate a incêndio são de modelo que respeite a legislação em vigor;
- f) Em situação de incêndio não existe limitação de velocidade de escoamento nas tubagens, devendo no entanto ser acautelados, para os dispositivos em situação mais desfavorável, valores mínimos de pressão que garantam o seu funcionamento de forma adequada e que respeitem a legislação em vigor;
- g) Na concepção das redes prediais deve ser promovida a substituição das bocas de incêndio de fachada por marcos de incêndio, os quais são abastecidos por ramal próprio independente, ligado à rede geral;
- h) Os dispositivos de combate a incêndio (bocas de incêndio, armadas e não armadas) devem possuir válvulas de seccionamento de modo a poderem ser seladas se for caso disso;
- i) A válvula de comando da rede de incêndio deve encontrar-se no início da rede de incêndio, em local de fácil acesso, junto à(s) unidade(s) de contagem, sendo precedida de uma válvula de retenção ou de uma válvula anti-poluição. A utilização desta válvula de retenção assume particular importância pois garante que não haja retorno para a rede de água para consumo humano, face aos elevados tempos de estagnação da água que ocorrem nas redes de incêndio;
- j) A rede de incêndio não deve possuir filtro por induzir perda de carga significativa;
- k) Sempre que existir reservatório destinado a alimentar a rede de incêndio, o seu abastecimento deve ser regista-

do através do contador dos serviços comuns. A alimentação dos reservatórios deve ser efetuada de acordo com o preconizado no presente Manual;

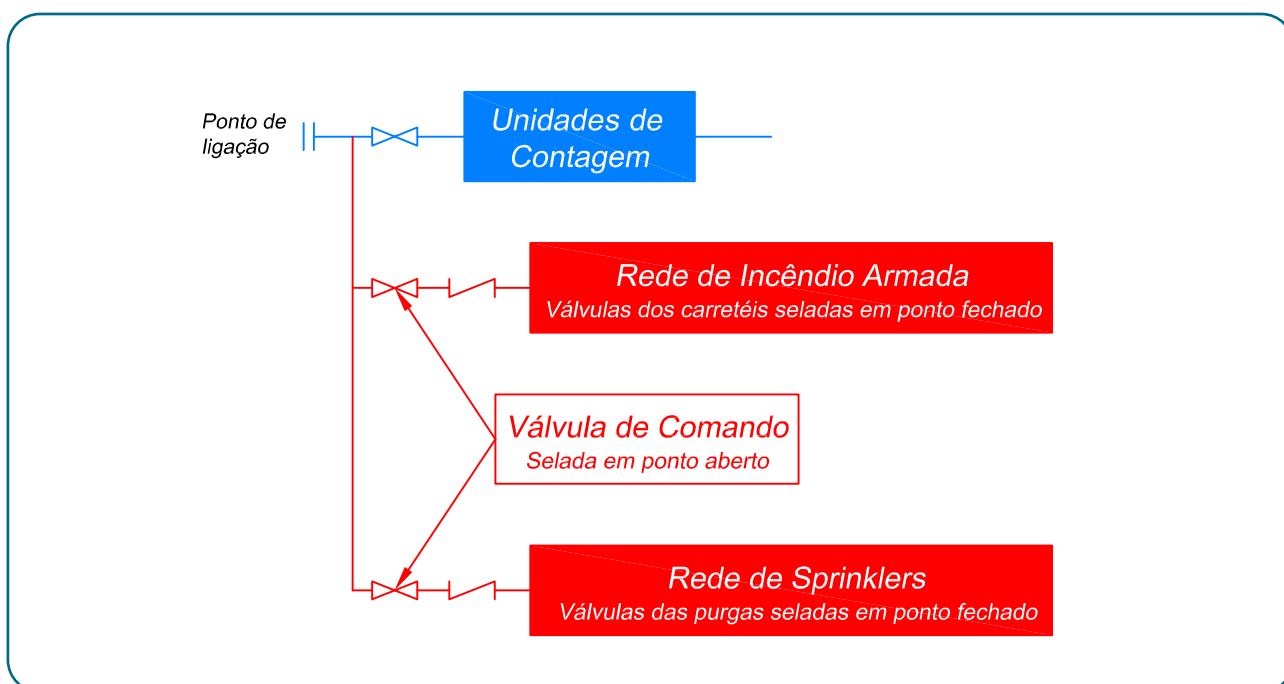
- l) Os sistemas de incêndio apenas abastecem dispositivos de combate a incêndio, sendo independentes dos de abastecimento de água para consumo humano.
- m) A tubagem da rede de incêndio deve ser identificada de acordo com as cores normalizadas de sinalização.

2.1.2. Esquemas de ligação das redes de incêndio ao troço de introdução

O abastecimento à rede de incêndio deverá respeitar a legislação em vigor. Assim apresentam-se os vários esquemas de ligação possíveis:

- a) **Para edifícios em que não seja previsto reservatório de acumulação de água para abastecimento da rede incêndio:**

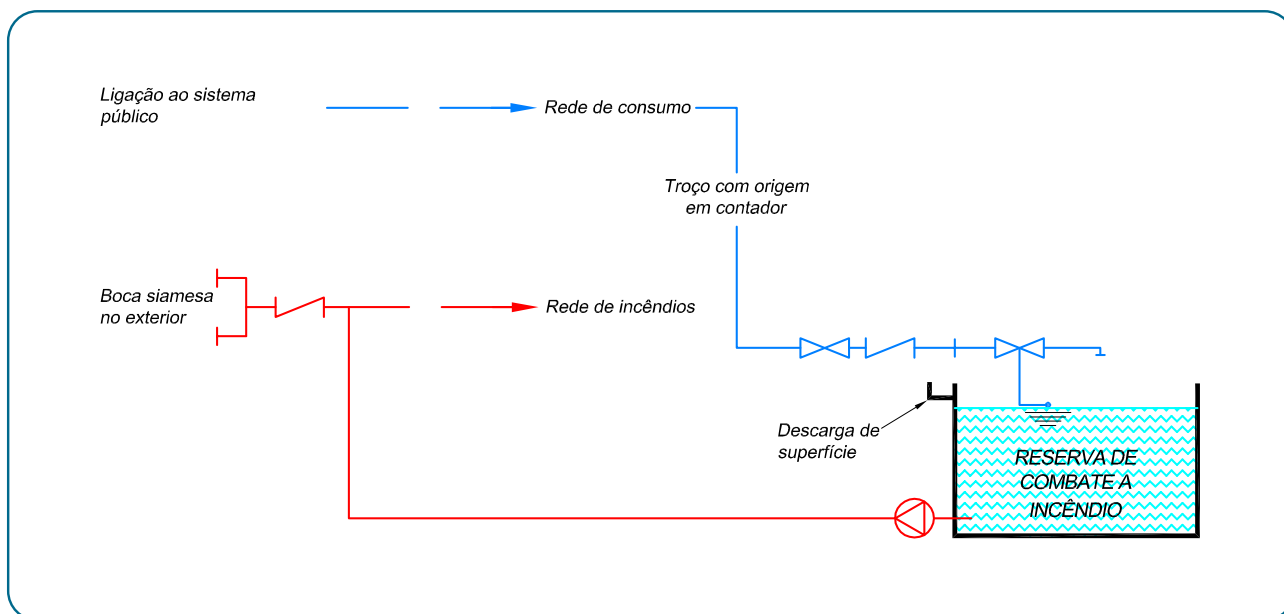
Quando o sistema de combate a incêndio é composto exclusivamente por uma rede de incêndio armada e/ou por rede de *sprinklers*, caso a legislação não obrigue a utilização de reservatório, deverá ser considerado o esquema seguinte:



Esquema 4.1 – Rede de incêndio não sujeita a medição

- b) **Para edifícios com reservatório de acumulação de água para abastecimento da rede incêndio e rede/coluna seca:**

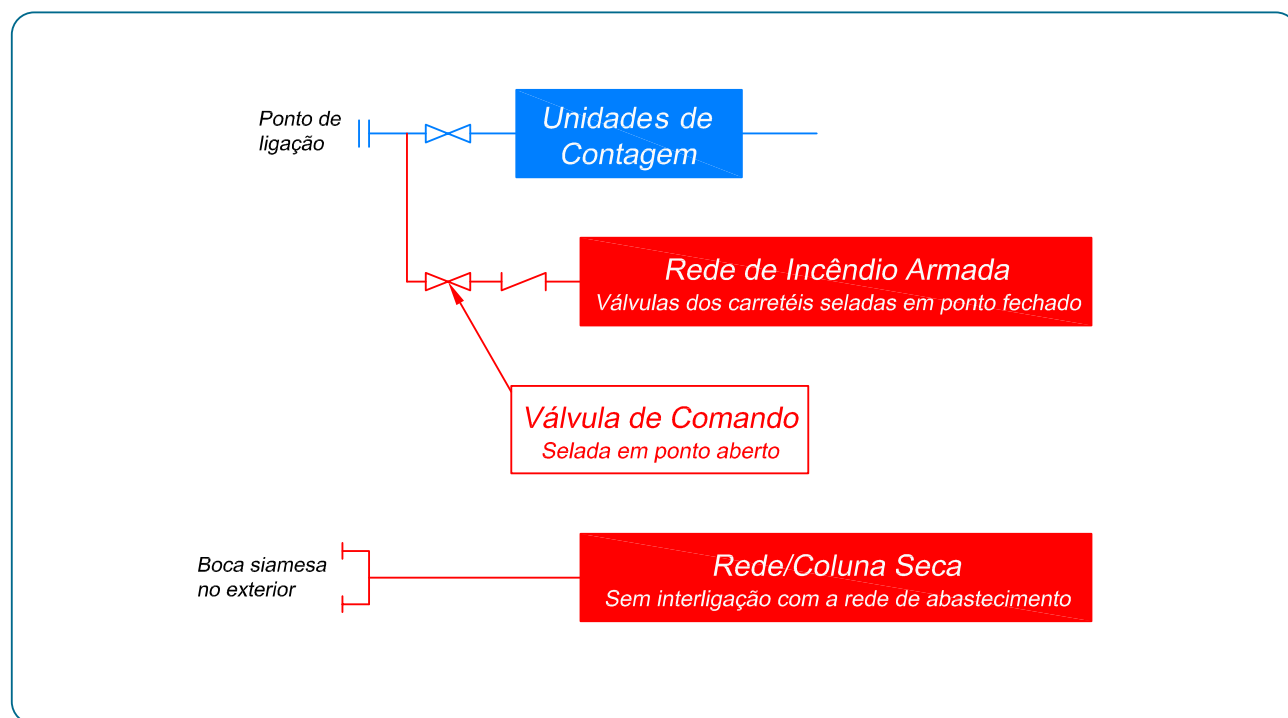
O esquema seguinte refere-se a uma rede de incêndio com origem em reservatório, e com possibilidade de abastecimento através de boca siamesa no exterior. Sugere-se que, nestes casos, o abastecimento ao reservatório seja previsto a partir do contador de serviços comuns, caso exista.



Esquema 4.2 – Rede de incêndio com coluna seca e reservatório

c) Para edifícios com coluna seca sem reservatório

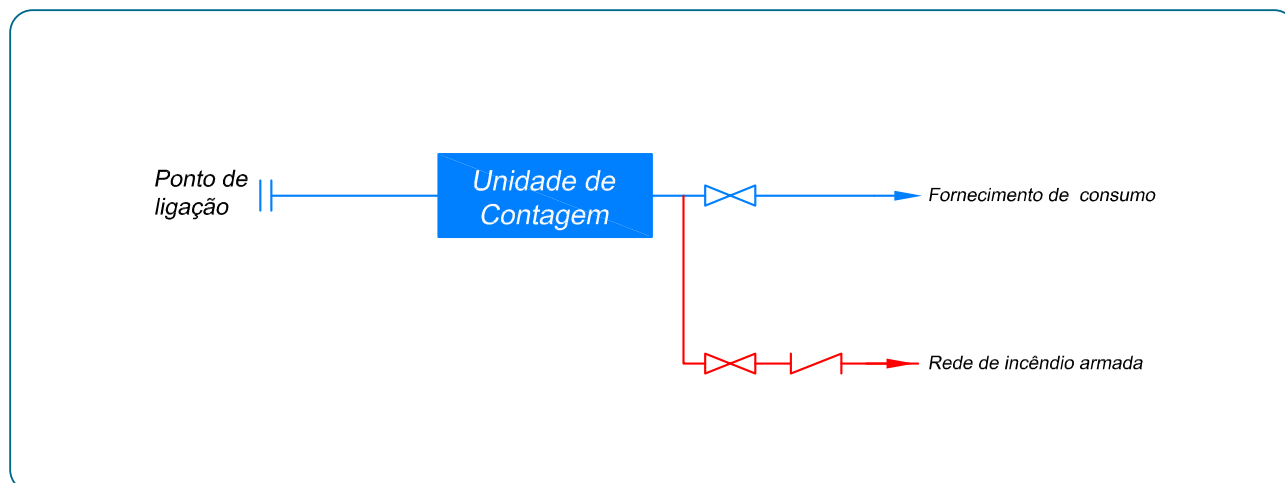
Não é aceite qualquer ligação entre redes de incêndio em carga da rede geral da EPAL, com qualquer rede de água de outra proveniência, nomeadamente de reservatório ou de boca siamesa instalada no exterior do edifício. No esquema seguinte apresenta-se a filosofia de abastecimento a uma rede de incêndio cujas bocas tamponadas são abastecidas através de uma rede seca, com origem numa boca siamesa instalada no exterior.



Esquema 4.3 – Rede de incêndio com coluna seca sem reservatório

d) Para redes de incêndio sujeitas a medição

Quando se trata de uma única entidade contratante em que o caudal de dimensionamento da rede de incêndio é semelhante ou inferior ao caudal de dimensionamento de água para consumo humano, poderá todo o abastecimento ficar sujeito a medição, situação esta que é indicada pela EPAL aquando da verificação do projeto, conforme esquema seguinte:



Esquema 4.4 – Rede de incêndio sujeita a medição

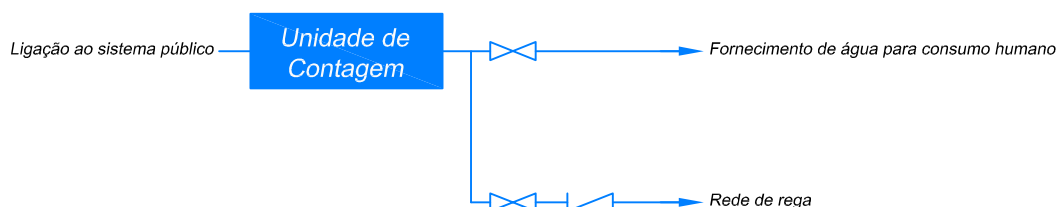
2.2. Sistemas de Rega

Os sistemas de abastecimento destinados a redes de rega devem ser funcionais, económicos e permitir a respectiva manutenção.

A concepção destes sistemas deve ter em conta o seguinte:

- a) À semelhança de todos os sistemas prediais de abastecimento de água, o local previsto para o contador deve encontrar-se o mais próximo possível da rede geral;
- b) O contador fica, por norma, instalado em caixa enterrada. Se for prevista a instalação na via pública e se tratar de rede de rega privada, terá que ser entregue na EPAL autorização da Câmara Municipal de Lisboa;
- c) À semelhança da alínea anterior, também para os casos em que a rede de rega seja prevista instalar na via pública, terá que ser entregue na EPAL autorização da Câmara Municipal de Lisboa;
- d) No início da rede de rega, e a jusante do contador, deve ser colocada uma válvula de retenção;
- e) As redes de rega apenas podem abastecer dispositivos destinados a rega, não sendo permitida a inserção de dispositivos destinados a consumo humano, devendo por isso possuir ramal de ligação próprio;
- f) É permitida a alimentação de dispositivos de utilização para consumo humano, através do mesmo ramal que fornece uma rede de rega, desde que no início desta seja colocada uma válvula de retenção, de forma a proteger a rede de água para consumo humano. Apresenta-se de seguida o esquema representativo desta solução;
- g) Quando os espaços abrangidos pela rede de rega apresentarem áreas significativas, estas devem ser divididas em sectores, de forma a não se verificar o funcionamento simultâneo de todos os dispositivos;

- h) Definir a combinação mais desfavorável de sectores em funcionamento simultâneo, de forma a obter, sempre que possível, um caudal de dimensionamento igual ou inferior a 10 m³/h (limite admissível para a instalação de contadores de pequeno calibre, ou seja, até DN40 mm);
- i) A seleção dos dispositivos de rega deve ter em conta determinadas características, nomeadamente no que respeita aos valores de pressão necessários e ao valor de pressão existente na rede geral e ainda no que respeita à resistência à corrosão;
- j) A tubagem instalada enterrada deve ficar protegida de forma a prevenir eventuais sobrecargas exteriores.



Esquema 4.5 – Abastecimento com rede de rega

2.3. Sistemas de produção de água quente

Na concepção dos sistemas prediais munidos de equipamento de produção de água quente, devem ser tidas em conta as seguintes indicações:

- a) Seleção e dimensionamento, de acordo com os dispositivos de água que abastecem;
- b) Garantir a segurança, através de disposições construtivas, que previnam a ocorrência de sobrepressões e sobre-aquecimentos, sendo recomendável que a temperatura não exceda os 60 °C;
- c) Nas situações em que o limite de 60°C seja atingido, devem ser tomadas medidas de precaução na escolha dos materiais, sua instalação e sobretudo com a segurança dos utilizadores;
- d) As canalizações de água quente devem ser envolvidas em material isolante, de forma a reduzir as perdas de calor nos percursos e os inerentes custos energéticos;
- e) A seleção dos materiais destinados ao isolamento deve ser efetuada de acordo com o nível de conforto pretendido e as temperaturas mínimas nos dispositivos de utilização;
- f) Os materiais de isolamento devem ainda ser imputrescíveis, não corrosivos, incombustíveis e resistentes à humidade;
- g) As canalizações e respectivos isolamentos devem ser protegidos sempre que haja riscos de condensação de vapores de água, de infiltrações ou de choques mecânicos;

- h) A localização dos órgãos produtores de água quente deve ter em conta outras infraestruturas, nomeadamente as redes prediais de gás;
- i) Prever a existência de rede de retorno, sempre que, por razões de conforto e/ou economia, não seja conveniente que a água, já arrefecida e acumulada nas canalizações, seja rejeitada, para dar lugar à quente.

2.3.1. Energia solar térmica

Os sistemas de produção de energia solar térmica são, de uma forma simplificada, compostos por um ou mais painéis que captam a energia solar e por um depósito que armazena a água quente que será posteriormente consumida. Para além de utilizados para a produção de água quente, estes sistemas são ainda regularmente utilizados para apoio a aquecimento central e a piscinas.

O princípio de funcionamento destes sistemas é muito simples e baseia-se no efeito de estufa: a radiação solar ao incidir sobre o vidro que compõe a parte superior do painel solar, penetrando em grande parte no interior do mesmo, tem como efeito a concentração de calor no interior do painel, sendo este transferido para o fluido térmico que circula nas tubagens que constituem o painel.

A forma como é feita a circulação do fluido define os tipos de sistemas solares existentes:

2.3.1.1. Sistema solar por termossifão

Neste sistema, a circulação natural do fluido térmico é feita com base na diferença de densidades. Esta circulação é auto-regulada, uma vez que logo que haja radiação solar suficiente, o fluido térmico aquece nos painéis e sobe, uma vez que com o aumento de temperatura se tornou menos denso. Dentro do depósito, o fluido térmico arrefece e torna a descer para os painéis.

Assim, o caudal é regulado pelo nível de radiação solar. Para que o sistema funcione torna-se necessário que o depósito se encontre localizado acima dos coletores.

2.3.1.2. Sistema solar por circulação forçada

O sistema solar por circulação forçada é um sistema mais complexo que o anterior, apesar de ter um princípio de funcionamento semelhante que se distingue desde logo por ter o depósito fisicamente separado dos painéis. Por este motivo torna-se necessária a instalação de um grupo de circulação e uma central de controlo.

A central de controlo permite escolher a temperatura a que se pretende que o fluido térmico circule até ao depósito de acumulação de água, local onde esta será aquecida por meio de uma serpentina que transporta o fluido.

Nos meses em que a radiação solar é reduzida e por isso mesmo a água não atinge a temperatura pretendida, existem duas possibilidades de contornar o problema:

1. Se a solução contemplar um reservatório com uma só serpentina, poder-se-á ligar em série um esquentador/caldeira acionado por um módulo que estará em funcionamento apenas e só o tempo necessário para que a água que vai ser utilizada atinja a temperatura necessária;
2. Se o depósito possuir uma serpentina dupla significa que terá a possibilidade de o equipamento de apoio atuar diretamente no depósito (na segunda serpentina colocada na parte superior deste), fazendo com que a água se mantenha sempre à temperatura pretendida pelo utilizador.

Para além de outras vantagens que este sistema possa ter relativamente ao sistema solar por termossifão, destaca-se a versatilidade arquitectónica e as aplicações coletivas em habitações, escolas, indústria, etc.

2.3.2. Energia solar termodinâmica

Os painéis solares termodinâmicos não se limitam a aproveitar a energia proveniente do sol. Através da tecnologia que possuem, conseguem elevar a temperatura da água nos dias de chuva ou mesmo em períodos noturnos.

O princípio de funcionamento deste sistema é baseado no princípio do físico francês Nicolau Carnot, um grande impulsionador do estudo da termodinâmica. A ausência de vidro no painel permite aumentar as trocas térmicas por convecção. O fluido frigorigéneo ecológico, denominado por Klea, circula em circuito fechado a temperaturas negativas. Após a passagem pelo painel, o Klea é aspirado pelo componente mecânico do sistema – o compressor – o qual lhe eleva a sua temperatura e pressão; que é por sua vez transmitida ao circuito de água através de um permutador de calor. Antes do Klea regressar ao painel solar é necessário que ocorra um estrangulamento, ou seja, reduzir a pressão e garantir que atinge novamente o seu estado líquido, completando assim o ciclo.

À semelhança dos sistemas de energia solar térmica, a água aquecida proveniente deste sistema pode ser utilizada como água quente sanitária, aquecimento de piscinas ou utilizações industriais.

2.3.3. Energia geotérmica

A energia geotérmica é obtida por extração de calor da Terra e/ou da sua água subterrânea. Através de uma bomba de calor geotérmica é possível aproveitar a temperatura do subsolo ao longo de todo o ano, a cerca de +10°C e das águas freáticas até uma temperatura útil, absorvendo ou cedendo calor ao terreno através de diferentes sistemas de captação geotérmica. A energia proveniente deste sistema pode ser utilizada para climatizar a casa (aquecimento ou refrigeração), aquecimento de água sanitária e climatização de piscinas.

Consoante a área disponível para instalação do sistema, assim se poderá escolher o tipo de captação. Os tipos de captação mais habituais são:

■ Captação horizontal

Os tubos são colocados horizontalmente a cerca de 60 cm da superfície. Os tubos, normalmente em polietileno ou cobre revestidos com PVC, permitem a circulação do fluido térmico, encontrando-se sob pressão. Com este tipo de captação é necessária uma superfície de terreno de 1,5 a 2 vezes a superfície habitável a aquecer.

■ Captação vertical

As sondas são colocadas num ou vários furos de 80 a 120 m de profundidade. São tubos sob pressão, normalmente em polietileno, no qual circula o fluido térmico. O princípio consiste em recuperar calor em profundidade com uma sonda geotérmica.

■ Captação em lençol freático

Neste caso, o circuito capta o calor da água de um lençol freático com um furo profundo (geralmente entre 8 a 50 m, dependendo da região). Este sistema bombeia a água por perfuração num primeiro furo a montante do lençol freático, e em seguida deposita-a num segundo furo, ou num poço a jusante do lençol freático.

2.3.4. Recomendações e boas práticas a considerar nos sistemas de produção de água quente

O projeto e a execução do sistema de produção de energia solar é da responsabilidade de um técnico com competências para o efeito. Na concepção do sistema deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- a) De modo a prevenir que não haja retorno de água, devem ser previstas válvulas de seccionamento e de retenção a montante do sistema solar térmico. Caso exista by-pass ao sistema, estas válvulas deverão ser previstas a montante desse by-pass.
- b) Os fluidos térmicos utilizados por norma nestes sistemas têm propriedades tóxicas (por exemplo o etileno glicol, vulgarmente conhecido por glicol), devendo sempre circular em circuito fechado de modo a impossibilitar a contaminação da rede de água para consumo humano;

- c) O abastecimento de água aos circuitos fechados não deve ser direto por forma a não haver qualquer possibilidade de retorno do fluido térmico. Caso se opte por abastecimento direto, deverá ser prevista a instalação de válvula anti-poluição;
- d) Sempre que for preconizada uma solução de painéis solares, em prédios multifamiliares cuja produção e distribuição de água quente seja comum, a alimentação ao sistema deverá ser efetuada através do contador de serviços comuns. Todos os contadores colocados a jusante deste, não terão qualquer relação contratual com a EPAL;
- e) Sempre que em projeto seja prevista a instalação futura de um sistema solar térmico, deverá ser acautelada a verificação hidráulica adequada e ainda a instalação das válvulas de seccionamento e de retenção;
- f) O projeto de rede predial entregue na EPAL deverá fazer-se acompanhar de representação esquemática simplificada do sistema solar térmico;
- g) Sempre que sejam previstos sistemas de recirculação de água quente em circuito fechado, deve ser prevista a impossibilidade de ocorrer refluxo destas águas para a rede de água para consumo humano.

2.4. Sistemas de reutilização de água

Considerando as preocupações ambientais de uma forma séria e responsável, a concepção de um sistema de rede predial deverá englobar a utilização de todos os meios disponíveis no mercado para reutilização de água, logo que estes não ponham em causa a qualidade de água para consumo humano.

Num sistema de reutilização de água, existem três situações distintas:

- a. **Aproveitamento de água pluvial** – É um sistema que aproveita, recupera e utiliza águas pluviais. Consiste normalmente em captar a água na cobertura dos edifícios, seguindo-se o pré-tratamento onde é feita filtragem e eventualmente tratamentos químicos, dependendo da utilização final prevista. Após esta fase a água é armazenada em reservatórios e está disponível para fins não potáveis (poderá ser utilizada em redes de rega, redes de lavagem, redes de incêndio, descargas de autoclismos e lavagem de roupa, etc.).
- b. **Reciclagem de águas cinzentas** – Entende-se por águas cinzentas todas as águas residuais provenientes de dispositivos de utilização excluindo as bacias de retrete. Os tratamentos a que estão sujeitas dependem do tipo de utilização pretendido. Por norma, estas águas são reutilizadas dentro de casa em descargas de autoclismos e lavagem de roupa ou no exterior para lavagens ou rega de jardins.
- c. **Tratamento de águas negras** – As águas negras são águas provenientes dos dispositivos de utilização incluindo as bacias de retrete. Requerem um tratamento diferente das águas cinzentas. Esta água apenas deve ser reutilizada no exterior da casa (redes de rega, lavagens de ruas, automóveis).

Independentemente do tipo de sistema a instalar, deverá ser apresentado esquema elucidativo de todo o processo a implementar. A concepção do projeto deverá garantir que não há mistura do sistema de abastecimento de água para consumo humano com o sistema de reutilização adotado.

2.4.1. Recomendações e boas práticas a considerar nos sistemas de reutilização de água

Em todos os casos identificados no ponto anterior existem alguns aspectos construtivos comuns a ter em conta:

1. Deve sempre existir sinalética “Água não Potável” em todos os dispositivos que não tenham abastecimento a partir da rede da EPAL;

- ## 2.5. Sistemas de abastecimento de água através de reservatórios

Para situações especiais, tais como hotéis, hospitais, e outros em que a legislação vigente assim o obrigue, pode verificar-se, por exceção, o recurso a reservatórios destinados à acumulação de água para consumo humano. Estas situações são avaliadas casuisticamente e a manutenção da qualidade da água é da responsabilidade da entidade proprietária, assim como a adequação das características da mesma a fins específicos. A existirem estas redes, nunca poderão ter qualquer contacto/interligação com as que são abastecidas diretamente pela EPAL. Nestes casos é sempre recomendada a instalação de equipamentos de reforço de cloragem, uma vez que a jusante do reservatório existem normalmente redes prediais extensas e o tempo de retenção da água poderá ser maior ou menor dependendo da utilização.

A rede de abastecimento ao reservatório deve ser sempre sujeita a medição.

O abastecimento aos reservatórios deve ser efetuado através de válvula de flutuador e a entrada de água deve ser realizada acima do descarregador de superfície, de acordo com o seguinte esquema:



- A entrada de água deve localizar-se acima da descarga de superfície.
- A válvula de flutuador deve ser instalada de forma a que, em posição fechada, o nível de água se encontre abaixo da descarga de superfície.

LEGENDA:

- 1- Válvula de seccionamento
- 2- Válvula de retenção
- 3- Válvula de flutuador

Esquema 4.6 – Abastecimento a reservatório

Quando for prevista a instalação de válvulas de nível, em substituição das válvulas de flutuador, a EPAL poderá solicitar a instalação de uma válvula reguladora de caudal se assim se justificar.

2.5.1. Recomendações e boas práticas a considerar em sistemas de abastecimento de água através de reservatórios

Nas situações em que são aceites reservatórios de água para consumo humano (hotéis e hospitais), deverão ser tomadas todas as precauções relativamente à conservação da qualidade da água que se vai armazenar e a eventuais obras de manutenção a efetuar no futuro. De seguida apresentam-se os aspectos a ter em consideração na construção de um reservatório:

- a) A localização escolhida para a instalação do reservatório deverá preferencialmente ser uma cave ou outro local que não esteja sujeito a grandes amplitudes térmicas. Este local deverá ainda garantir ventilação adequada de modo a que o ar em contacto com a água possa ser renovado;
- b) Todas as aberturas protegidas contra a entrada de insectos, pequenos animais, poeiras e luz;
- c) O acesso à zona do reservatório deve ser condicionado apenas a pessoas que tenham responsabilidade sobre o abastecimento;
- d) O reservatório deve prever acessos para futuras intervenções de manutenção;
- e) Um reservatório não deverá servir para armazenamento simultâneo de água para consumo humano e para a rede de incêndio, salvo em situações excepcionais, sujeitas a avaliação da EPAL. Nestes casos, deverão sempre ser garantidas todas as condições para que a água se mantenha potável e ainda capacidade suficiente para satisfazer os requisitos da rede de incêndio;
- f) A adução e a distribuição de água do reservatório devem ser feitas a partir de localizações criteriosamente escolhidas de forma a promover a inexistência de pontos de estagnação no interior do reservatório;
- g) Os reservatórios deverão ser revestidos de maneira a garantir a sua impermeabilização, com materiais certificados para o contacto com água para consumo humano e que facilitem a eficácia da sua limpeza. Deverá ainda ser garantida a estanquicidade às águas subterrâneas e superficiais;
- h) A descarga de superfície do reservatório deverá ser localizada acima do nível máximo de enchimento e abaixo do nível da tubagem adutora. A secção da descarga deve ser no mínimo igual à da tubagem adutora;
- i) A descarga de fundo deverá ser implantada na soleira, ter origem numa caixa de limpeza e possuir válvula de retenção para prevenir que possa ocorrer refluxo;
- j) O circuito de saída para a rede de abastecimento interna deve ser protegido com ralo, situado entre 0,15 e 0,20 m acima da soleira, para que as impurezas decantadas não sejam arrastadas;
- k) O volume útil dos reservatórios de água para consumo humano deve ser projetado de modo a que a sua capacidade não exceda o valor correspondente ao volume médio diário do mês de maior consumo, tendo em conta a ocupação previsível do edifício a abastecer;

- l) Se a capacidade dos reservatórios for superior a 2 m³ devem ser construídas pelo menos duas células com intercomunicação, porém com a possibilidade de funcionarem em separado sempre que haja necessidade por questões de manutenção ou outras;
- m) Não é permitido o abastecimento direto da rede da EPAL em simultâneo com o abastecimento a partir de reservatório. Assim não é permitida a instalação de by-pass aos reservatórios.

2.5.2. Boas práticas de manutenção em reservatórios

A entidade proprietária do reservatório é responsável pela sua manutenção, sendo fundamental que conservem a sua integridade estrutural e sanitária, garantindo assim a qualidade da água fornecida.

Para tal, estas infraestruturas devem ser sujeitas a ações regulares de lavagem e desinfecção, uma vez que há tendência para a deposição de sedimentos e/ou desenvolvimento de microrganismos que podem alterar o teor de cloro residual da água armazenada.

A conservação do reservatório depende de diversos factores que devem ser considerados na atividade de manutenção dessa infraestrutura, designadamente:

- a) Evitar a entrada de luz, de forma a minimizar a proliferação de algas;
- b) Garantir o isolamento térmico adequado, impedindo variações de temperatura;
- c) Controlar as fissuras das paredes e do teto;
- d) Garantir uma ventilação adequada, protegida contra a entrada de pequenos animais, objetos e outros contaminantes.

Para garantir a qualidade da água armazenada nos reservatórios, estes devem ser lavados e desinfectados com uma periodicidade adequada, recomendando-se a sua realização anual ou sempre que ocorrerem reparações ou suspeita de contaminações.

Considerando que a lavagem e a desinfecção têm de ser realizadas com o reservatório vazio, estas operações devem ser programadas de modo a minimizar os desperdícios de água.

Existem no mercado empresas especializadas para a realização deste tipo de serviços, porém nada obriga a que seja uma entidade externa a realizar o trabalho. Caso a lavagem e desinfecção seja efetuada pela entidade proprietária, devem ser utilizados produtos certificados para estarem em contacto com água para consumo humano (ex.: hipoclorito de sódio) e equipamento específico, seguindo os procedimentos de lavagem e desinfecção de reservatórios:

1. Antes de iniciar os trabalhos de lavagem e desinfecção, deve ser efetuada uma inspeção ao estado de conservação da estrutura interna do reservatório e, caso sejam detectados problemas estruturais, como por exemplo fissuras nas paredes, deve proceder à reparação dos mesmos;
2. Na lavagem e desinfecção de reservatórios de água para consumo humano, devem ser utilizados produtos adequados para o efeito, estando disponível no site www.epal.pt uma lista dos mesmos;
3. Como medida de segurança, o operador deve usar proteção respiratória e ocular, luvas, calçado e vestuário de proteção adequados;
4. Para lavar e desinfetar o reservatório, deve proceder da seguinte forma:
 - Esgotar o reservatório até ao nível mínimo pré-definido, rejeitando a água excedente;
 - Lavar todas as superfícies com um jacto de água abundante para remoção dos sedimentos grosseiros e areias, regulando a pressão de modo a evitar a degradação das superfícies (paredes, pilares, teto);

- Pulverizar a baixa pressão (2 a 3 bar) as superfícies com um produto desincrustante e desinfetante adequado ao tipo de revestimento existente;
- Deixar atuar durante o tempo de contacto recomendado pelo fabricante e de seguida proceder à lavagem das superfícies com água abundante, garantindo que todo o produto é eliminado;
- A água proveniente da lavagem e da desinfecção, só deverá seguir para o esgoto depois de se verificar que o pH se situa entre 6 e 8. Caso contrário, a água deve ser neutralizada com um produto adequado para o efeito.

5. Para comprovar a eficácia da lavagem e desinfecção recomendam-se os seguintes passos:

- Encher o reservatório a uma altura mínima para recolha de amostra em condições adequadas, garantindo um tempo de contacto com a água superior a 6 horas;
- Recolher amostras de água do reservatório e efetuar a respectiva análise, avaliando, no mínimo, os parâmetros pH, bactérias coliformes, E-coli, condutividade e cloro residual livre e total;
- Se os resultados estiverem em conformidade com a legislação em vigor, o reservatório está apto para funcionar. Caso contrário, deve efetuar uma lavagem suplementar e, se necessário, reforçar o cloro. De seguida, é fundamental repetir o controlo.

2.6. Outras origens de abastecimento de água

Para sistemas com origens de água distintas, tais como poços ou furos, não é permitida a mistura dessa água com a água para consumo humano.

3. | Localização e instalação de equipamentos

As características e disposições construtivas relativas à instalação dos equipamentos, prendem-se com a segurança e o conforto dos consumidores locais. Desta forma os equipamentos devem respeitar o seguinte:

- a) Possuir dispositivos de segurança;
- b) Apresentar baixo nível de ruído;
- c) Serem instalados em bases isoladas (tipo laje flutuante) devidamente dimensionadas, para equipamentos de elevação e pressurização;
- d) Localização em áreas ou zonas técnicas, quando não instalados em espaços privados.

3.1. Equipamento eletromecânico de elevação

Os equipamentos de elevação fazem o transporte de água de reservatórios para uma cota mais elevada. A sua utilização apenas é permitida nos casos referenciados no ponto “Sistemas com abastecimento de água através de reservatórios” do presente Manual.

3.2. Equipamento eletromecânico de pressurização

Os equipamentos de pressurização destinam-se a introduzir um acréscimo de pressão, de forma a atingir o valor pretendido. Devem respeitar as seguintes regras:

- a) Prever pelo menos dois grupos de bombas, de forma a que em caso de avaria de um dos grupos, o(s) restante(s) garanta(m) o abastecimento;

- b) Os grupos devem ser de velocidade variável, excepto quando se destinarem exclusivamente para a rede de combate a incêndio;
- c) Possuir *by-pass* aos grupos hidropressores, com válvula de seccionamento e válvula de retenção;
- d) Como recomendação, estes equipamentos devem ser ainda dotados de um reservatório de ar comprimido, destinado a amortecer os possíveis choques hidráulicos.

4. | Ligação à rede geral – Ramal de ligação

A concepção da ligação ao sistema público, através do ramal (ou ramais) de ligação, tem por base uma filosofia de abastecimento individualizado para cada bloco ou núcleo de escadas.

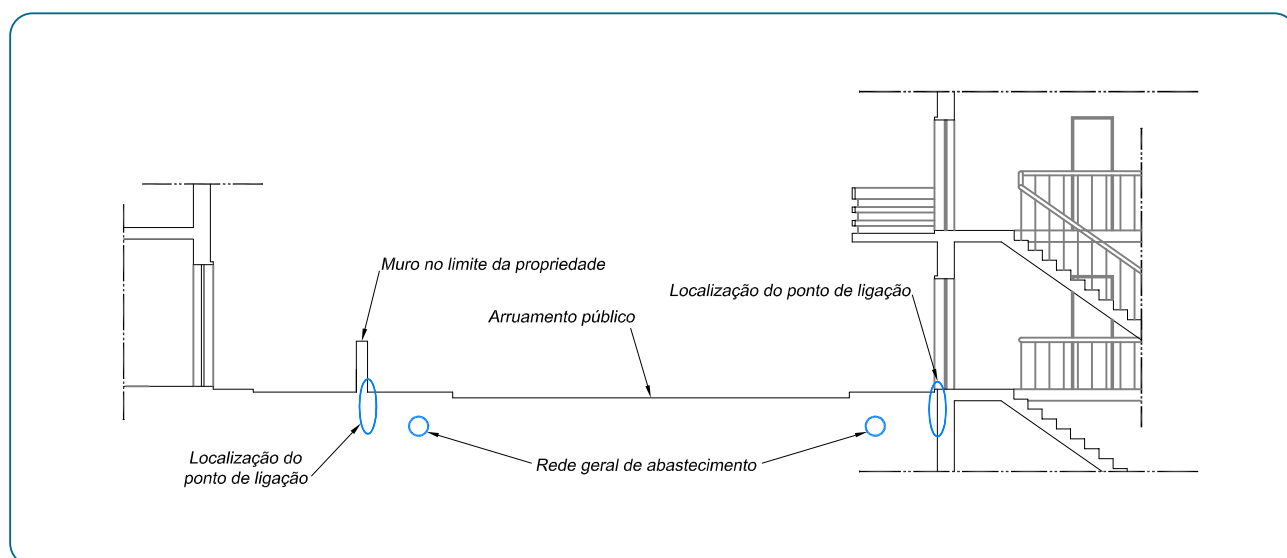
O ramal de ligação corresponde ao troço de canalização que efetua a ligação entre o sistema predial e o sistema público de abastecimento de água, competindo à EPAL a construção do ramal de ligação à rede geral, o que só será efetuado após o cumprimento das condições de ligação indicadas no capítulo 3 do presente Manual.

Anteriormente à construção do ramal, o dono de obra deve executar o ponto de ligação, que corresponde à extremidade jusante do ramal de ligação, de forma a que fique devidamente preparado, e de acordo com o material e diâmetro previstos, respeitando o estipulado nos esquemas representados no Anexo D.

A jusante do ponto de ligação, toda a rede, órgãos e equipamento são propriedade do(s) dono(s) do imóvel com exceção dos contadores de água instalados com o fim de efetuarem a medição de consumos, os quais são propriedade da EPAL.

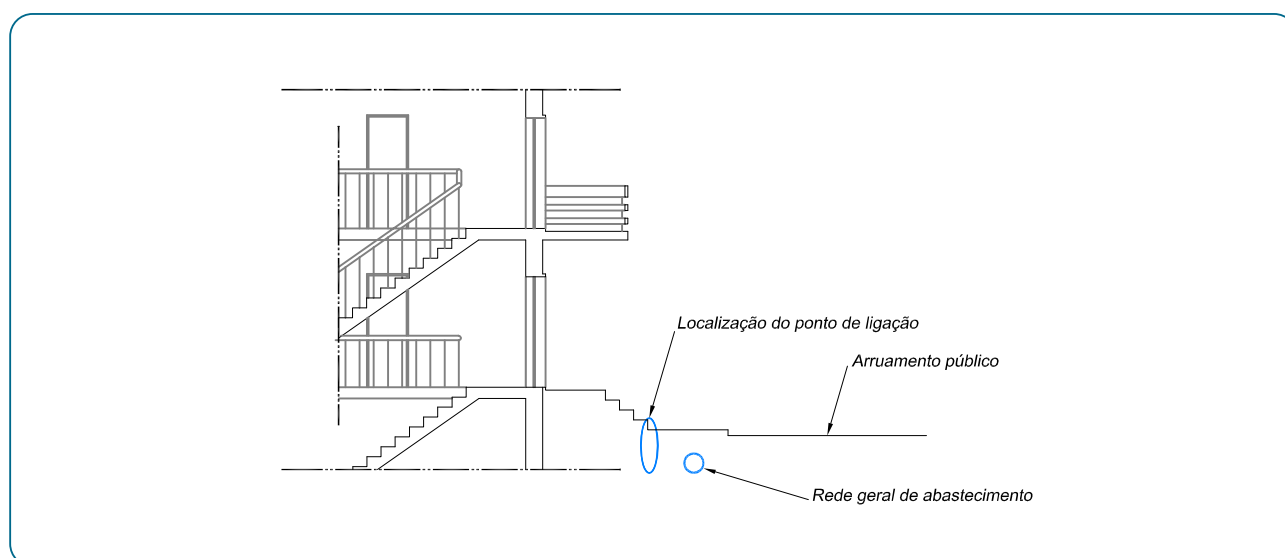
A determinação do calibre do ramal de ligação é da responsabilidade da EPAL, que tem em conta o projeto apresentado, assim como a aprovação da sua localização, que deve respeitar as seguintes regras:

- a) Os ramais de ligação são cumulativos, ou seja, sempre que se preveja a existência de dispositivos destinados a consumo, a combate a incêndio, a rega, lavagens ou outros fins, num mesmo edifício, o ramal que os abastece será o mesmo;



Esquema 4.7 – Localização do ponto de ligação

- b) No que respeita ao seu número, deve ser previsto um ramal de ligação à rede geral, para edifícios que tenham apenas um núcleo de escadas. Deste modo deve ser previsto um ramal para cada bloco ou núcleo de escadas;
- c) Os empreendimentos com contador totalizador possuem apenas um ramal de ligação, independentemente da sua dimensão e edifícios (ou blocos) componentes;
- d) O ponto de ligação deve ficar localizado no limite da propriedade privada (o qual pode corresponder à fachada), contíguo a um arruamento no qual exista rede geral, ou a mesma esteja projetada pela EPAL, conforme o esquema 4.7;
- e) Exclusivamente como solução de último recurso (indicada pela EPAL), quando no local previsto para o ponto de ligação existam escadas, rampas de acesso, floreiras ou outros volumes, deve ser esse o limite da propriedade considerado, e como tal, é aí que se deve executar o respectivo ponto de ligação. No esquema seguinte apresenta-se um exemplo para uma das situações indicadas, o que sempre que possível deve ser evitado:



Esquema 4.8 – Localização do ponto de ligação em situações especiais

- f) Refere-se, mais uma vez, que o primeiro troço da rede predial, cuja extremidade a montante corresponde ao ponto de ligação, deve circular à vista ou sob teto falso amovível e em espaço comum, até à bateria de contadores, ou ao contador.

Acrescenta-se ainda que o dimensionamento do ramal de ligação é efetuado admitindo que os consumos associados à rede de incêndio não são cumulativos com os restantes consumos, prevalecendo a situação mais gravosa, à qual corresponde o maior diâmetro.

A EPAL possui uma determinada gama de diâmetros para construção de ramais. Deste modo, ressalva-se que a execução do ponto de ligação depende do seu calibre, o que implica técnicas e acessórios diferentes para cada caso. Na decorrência deste pressuposto, o dono de obra deve certificar-se de qual o calibre e material definidos pela EPAL para o ramal de ligação, informação esta que é disponibilizada na cópia provisória do projeto das redes prediais.

5. | Contadores

O dimensionamento, seleção e atribuição dos contadores é da responsabilidade da EPAL, assim como a aprovação da localização e respectivas condições de instalação. Os contadores a instalar devem obedecer às qualidades, características metrológicas e condições de instalação estabelecidas pela legislação aplicável. Em cada local de consumo será necessariamente instalado um contador.

De uma forma global os contadores são instalados em bateria, sempre que se prevejam dois ou mais locais a abastecer. No caso de um só contador, este deve ser instalado em caixa regulamentar.

Quando não se preveja o recurso a baterias, e exista um espaço ou compartimento técnico, dispensa-se a execução de caixas ou armários, devendo, no entanto, ser sempre respeitadas as condições de instalação indicadas para as caixas.

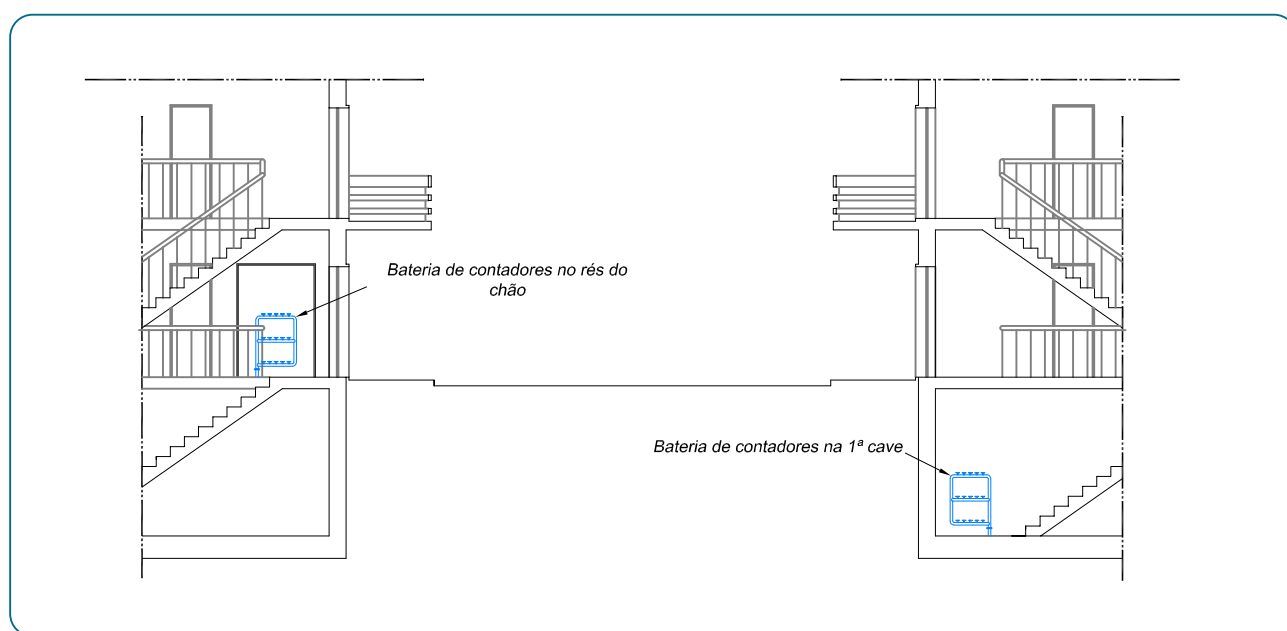
A informação relativa ao diâmetro nominal dos contadores é disponibilizada pela EPAL, aquando da verificação do projeto de rede predial através da cópia provisória devolvida ao dono de obra.

5.1. Localização

Os contadores devem ser instalados em locais indicados pela EPAL de modo a permitir a acessibilidade a leituras, manutenção e com proteção adequada que garanta a sua eficiente conservação e normal funcionamento.

De acordo com o tipo de instalação, os contadores podem ser em bateria ou em caixa, seguindo as seguintes regras:

- Em qualquer dos casos, minimizar as extensões dos troços a montante;
- Quando instalados em bateria, devem localizar-se sempre em espaço comum, no piso onde se encontra o acesso principal do edifício ou, em alternativa, no piso imediatamente abaixo. Nesta situação deve existir comunicação vertical entre os dois pisos, devidamente acessível;
- A escolha do local para instalar contadores ou baterias de contadores deve ser feita de modo a que estes não fiquem no alinhamento de degraus ou rampas;



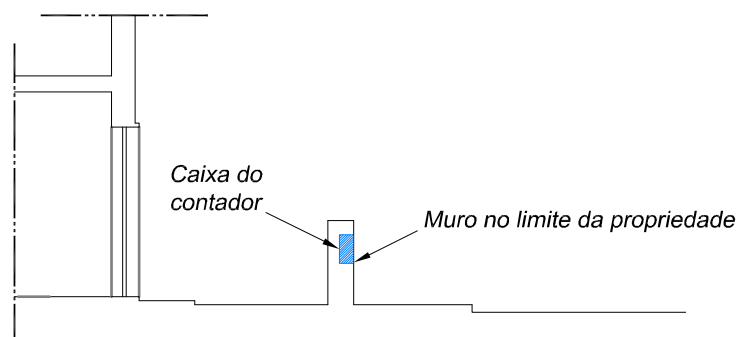
Esquema 4.9 – Exemplos para localização da bateria de contadores

d) Sempre que seja verificado em obra a impossibilidade de cumprir o projeto, no que concerne à localização do contador ou bateria de contadores, deverá ser apresentada à EPAL uma solução alternativa, a qual fica sujeita a nova validação;

e) Quando instalados em caixa regulamentar existem as seguintes possibilidades:

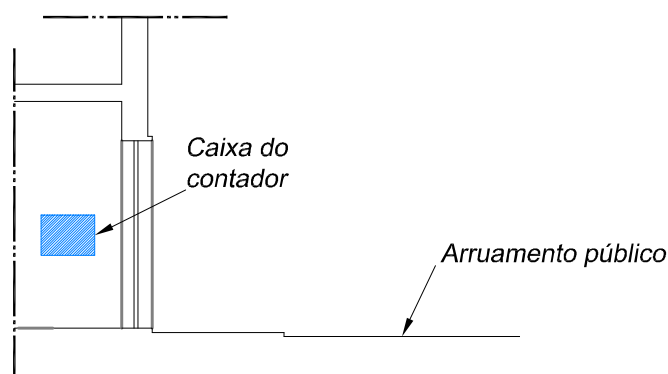
■ Para os edifícios apenas com uma unidade de contagem, podem verificar-se dois cenários:

- Se existir muro delimitador da propriedade privada, a caixa deve preferencialmente ser instalada no exterior de acordo com o esquema seguinte:



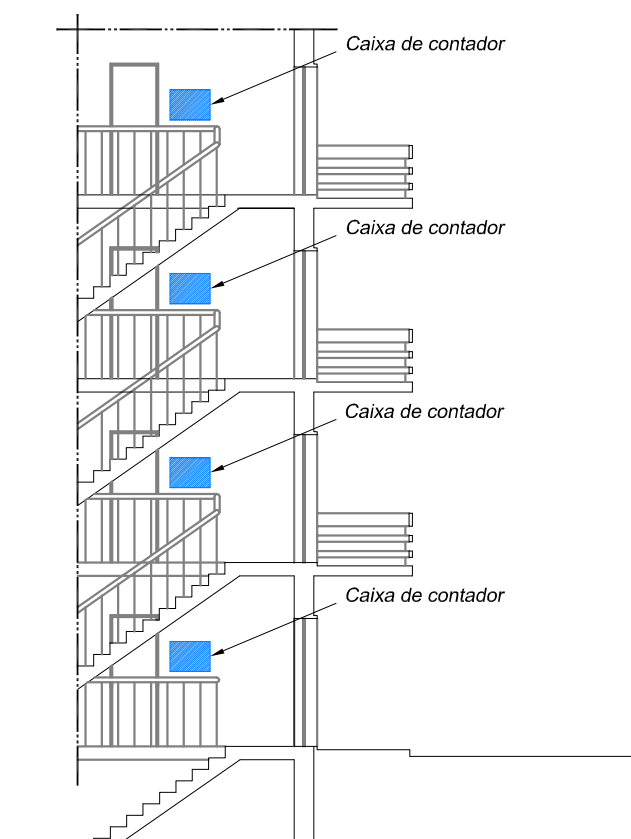
Esquema 4.10 – Localização da caixa de contador em muro

- Se não existir muro delimitador da propriedade privada, ou se a fachada do edifício for contígua ao arruamento público, a caixa poderá ser instalada na fachada ou no interior do edifício, junto ao acesso principal, de acordo com o esquema seguinte:



Esquema 4.11 – Localização da caixa dentro de edifício

■ Para os edifícios com várias unidades de contagem, e com coluna de prédio, as caixas dos contadores são instaladas nos patins das escadas, no exterior do fogo ou fracção independente, preferencialmente junto ao respectivo acesso. Na figura seguinte apresenta-se um esquema para a localização das caixas dos contadores:



Esquema 4.12 – Localização da caixa de contadores

5.2. Instalação

No que respeita às condições de instalação dos contadores, existem diversas possibilidades, no entanto ressalva-se que a EPAL tem de validar a localização e a forma de instalação dos contadores. Existem alguns pressupostos a ter em conta para a instalação de contadores:

- a) Compete exclusivamente à EPAL a instalação e a substituição dos contadores;
- b) Compete ainda em exclusivo à EPAL o abastecimento de contadores adequados às características do local e perfil de consumo do cliente, assim como a sua manutenção, aferição e reparação;
- c) Não é permitido o manuseamento do contador por outras entidades que não a EPAL;
- d) A instalação de contadores deve ser feita tendo em conta que todas as unidades de contagem devem estar sujeitas à possibilidade de corte de abastecimento de água;
- e) Quando um ramal abastece mais do que um contador, deverão os mesmos estar previstos com instalação de válvula do tipo “olho-de-boi”, a montante. Esta regra serve para instalação de contadores em baterias do tipo EPAL. As baterias standard possuem possibilidade de fecho (nos próprios acessórios da bateria), não sendo por isso necessária a instalação de válvulas do tipo “olho-de-boi”;

- f) A informação sobre o(s) calibre(s) do(s) contador(es) a instalar consta na cópia provisória do projeto de rede predial. As dimensões do local de instalação devem ser em função do(s) respectivo(s) calibre(s);
- g) As dimensões das caixas ou nichos destinados à instalação de contadores, deverão ainda ser tais que permitam a realização de leituras e manutenção, devendo estar fechados com porta com fechadura triangular.

Nos pontos seguintes são abordadas as diversas formas de instalação das unidades de contagem.

5.2.1. Contadores em bateria

A instalação de baterias e respectivos contadores deve ser efetuada de acordo com o esquema indicado no anexo D. Os modelos de bateria de contadores aceites pela EPAL encontram-se indicados no mesmo anexo.

5.2.2. Contadores de diâmetro até DN40mm em caixa

Os contadores até DN40 mm, também denominados por contadores de pequeno calibre, podem ser instalados de diversas formas, tendo em conta as condições do local, e as indicações da EPAL, as quais se apresentam de seguida:

- a) Em caixa regulamentar elevada, de acordo com o esquema indicado no anexo D;
- b) Em caixa regulamentar enterrada, de acordo com o esquema indicado no anexo D;
- c) Em caixa regulamentar enterrada, denominada arqueta, apenas para contadores de DN 15, 20 e 25 mm. Sempre que esta situação for indicada pela EPAL, não é necessário executar qualquer caixa, uma vez que a arqueta é um módulo pré-fabricado que inclui caixa e acessórios com local para instalar contador. A preparação do local para instalação de arquetas deverá ser feita de acordo com o anexo D.

5.2.3. Contadores de diâmetro nominal superior a DN40 mm

Os contadores de grande calibre – de diâmetro nominal superior a DN40 mm – são instalados tendo em conta as condições do local e as indicações da EPAL, existindo as seguintes possibilidades:

- a) Em caixa ou espaço, com acesso vertical, de acordo com o esquema do anexo D;
- b) Em caixa regulamentar, enterrada ou semienterrada, de acesso horizontal, de acordo com o esquema indicado no anexo D.

À semelhança da instalação em caixa enterrada, deverá ser garantida a acessibilidade de viaturas para efeitos de instalação, substituição e manutenção.

5.2.4. Contadores totalizadores

Designa-se por contador totalizador toda a unidade de contagem instalada num troço, a jusante do qual se encontra(m) outro(s) em dependência, este(s) último(s) denominado(s) contador(es) diferencial(is).

Esta filosofia de contagem é utilizada em empreendimentos que, independentemente da sua dimensão, n.º de blocos ou tipo de utilização, possuem apenas um ramal de ligação. Conforme foi já referido, é normalmente utilizado nos condomínios em regime fechado.

A localização e instalação do contador totalizador deve respeitar as seguintes regras:

- a) Todo o abastecimento de água ao empreendimento, deve ser sujeito a medição, incluindo a rede de incêndio quando aplicável;

- b) O local de instalação deve ser no limite da propriedade privada, e junto ao ponto de ligação;
- c) A caixa para a sua instalação deve ser efetuada de acordo com o respectivo calibre e tendo em conta os esquemas do anexo D, do presente Manual;
- d) A existência desta unidade de contagem não invalida a instalação de contadores individualizados para todos os locais, a qual é obrigatória;
- e) No contador totalizador fica associado o consumo residual, não contabilizado por outro contador diferencial (ex: rede de rega, serviços comuns, etc.).

5.2.5. Contadores de obra

Sempre que seja necessário abastecer um local de obra, o interessado deverá elaborar um processo de ligação para instalação de um contador de obra. O processo deverá ser elaborado de acordo com informação disponível no site da EPAL em: www.epal.pt.

6. | Seleção de materiais

Os materiais a serem aplicados nas redes prediais podem ser de ferro ou aço galvanizado, aço inoxidável, ferro fundido, cobre e os plásticos e semi-plásticos.

Qualquer que seja o material e respectivo sistema de instalação adotado, os mesmos têm que ser apropriados para contacto com água e para consumo humano em conformidade com a legislação em vigor.

Por vezes generaliza-se a utilização da denominação ferro galvanizado para tudo o que é tubagens ou acessórios galvanizados. No entanto, os acessórios roscados são produzidos em ferro fundido maleável galvanizado, em conformidade com a norma NP EN 10242 e as tubagens são produzidas em aço galvanizado, em conformidade com as normas NP EN 10255 e NP EN 10240 (esta última específica do revestimento galvanizado).

A seleção dos materiais deve ser efetuada tendo em conta o seguinte:

- a) As características e respectiva gama de aplicabilidade;
- b) O tipo de utilização a que se destinam, assim como os níveis de desempenho e conforto pretendidos;
- c) As condições de funcionamento, tais como a velocidade de escoamento, a temperatura da água, a exposição solar e as possíveis ações mecânicas;
- d) As zonas de risco de contaminação por hidrocarbonetos (benzeno, tolueno, etilbenzeno, xileno, etc), e as zonas de risco com 50 metros em redor (raio mínimo) de bombas de abastecimento de combustíveis. Nestas zonas deverá ser instalada tubagem em ferro fundido dúctil ou aço; no caso de se optar por tubagem em plástico, a sua instalação deverá ser realizada com recurso a encamisamento;
- e) Não é permitida a aplicação de plásticos, ou outros materiais combustíveis, para as canalizações afetas à rede de incêndio;
- f) Nos sistemas de combate a incêndio ocorrem com frequência situações de água parada, que promovem o rápido envelhecimento das condutas. Nestes casos, a aplicação de materiais em ferros galvanizados deve prevenir a existência de fenómenos de corrosão;

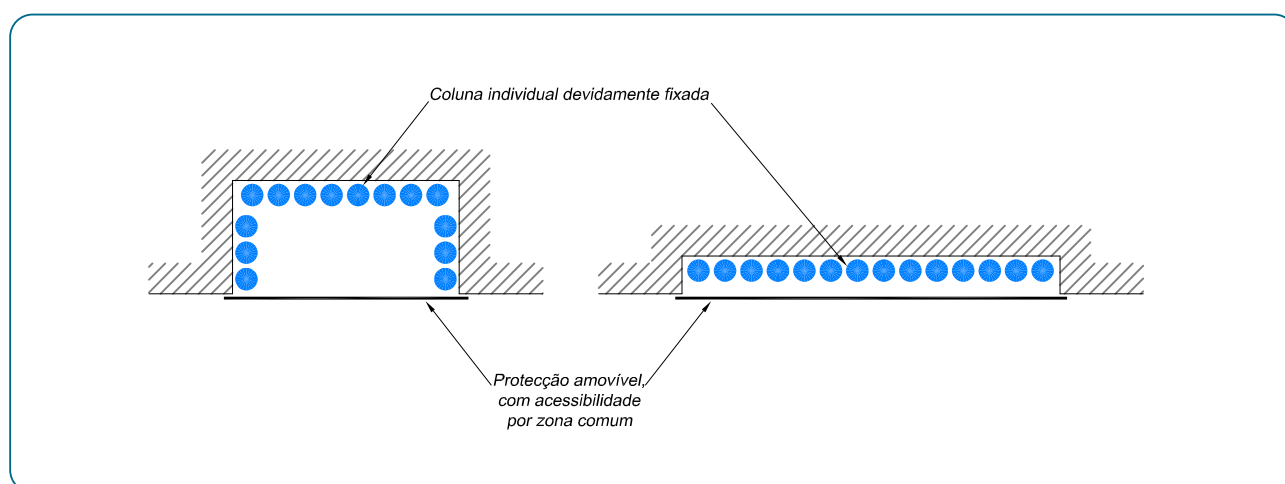
- g) Não recorrer a sistemas cuja instalação envolva técnicas que promovam a alteração das características dos materiais;
- h) Não é permitida a aplicação de canalizações ou órgãos em chumbo.

7. | Localização e instalação das canalizações

Aquando da concepção do traçado das redes prediais, devem ser tidos em conta alguns aspectos no que respeita à localização das canalizações e sua instalação. De seguida são abordadas algumas boas práticas que deverão ser tidas em conta na concepção de um sistema de rede predial.

7.1. Diretrizes dos traçados das canalizações

- a) As canalizações interiores das redes prediais podem ser instaladas:
 - À vista, devidamente suportadas por braçadeiras, cujo afastamento e modo de fixação deve estar de acordo com o diâmetro e material da canalização, bem como das velocidades máximas previstas no escoamento, de modo a evitar transmissão de vibrações, e garantir a estabilidade das braçadeiras;
 - Em galerias técnicas, com dimensões que permitam a acessibilidade à canalização em toda a extensão;
 - Em piso técnico acessível, devidamente iluminado e arejado;
 - Em caleiras acessíveis, destinadas exclusivamente à instalação de rede predial de distribuição de água;
 - Em couretes, com acessibilidade em cada piso devidamente fixada através de acessórios específicos. Sempre que estejam instaladas duas ou mais colunas individuais numa mesma courete, deve ser garantido o seu acesso individual. Em seguida apresenta-se esquema exemplificativo:



Esquema 4.13 – Exemplo de instalação de couretes

- Sob tetos falsos visitáveis, respeitando as indicações dadas para a situação em que se encontram à vista;
- Embutidas em pavimentos quando flexíveis e embainhadas;
- Embutidas em paredes.

b) As canalizações interiores das redes prediais não devem ficar:

- Revestidas com materiais agressivos e com um revestimento inferior a 2 cm;
- Sob elementos de fundação ou rigidamente ligados aos mesmos;
- Embutidas em elementos estruturais;
- Embutidas em pavimentos não térreos e com função estrutural, excepto quando flexíveis, embainhadas e envolvidas na camada de enchimento.

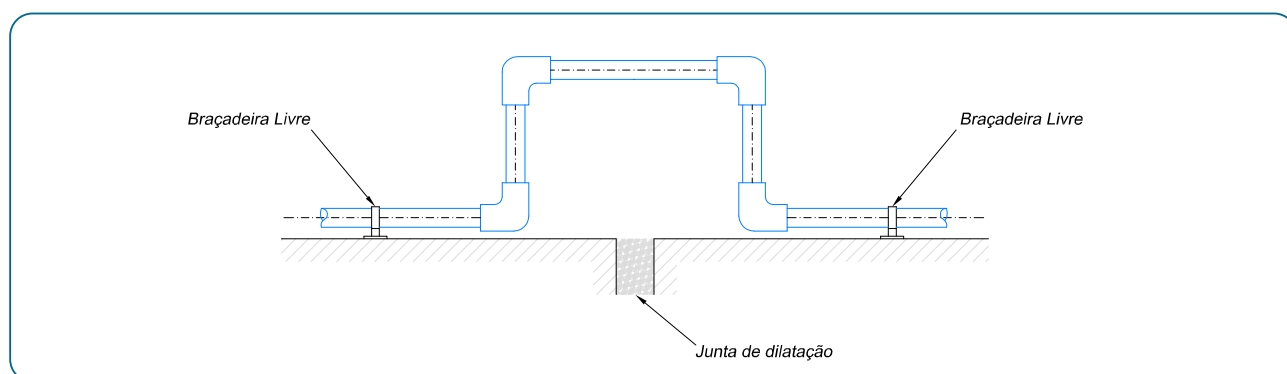
c) As canalizações não devem ser localizadas:

- Em locais de difícil acesso;
- Em espaços que, dada a sua funcionalidade, coloquem em risco a qualidade da água;
- Em espaços pertencentes a chaminés e a sistemas de ventilação;
- Em situação cativa, ou seja, instaladas em espaços privados alheios, uma vez que devem circular sempre em zonas comuns visitáveis, antes da sua introdução no respectivo espaço privado.

d) Os traçados das canalizações devem apresentar:

- Troços retilíneos (horizontais e verticais) ligados por acessórios normalizados (para canalizações rígidas);
- Inclinações de 0,5 % (valor de referência), para os troços horizontais;
- Os raios de curvatura adequados, para tubagens flexíveis;
- A ortogonalidade e paralelismo em relação a paredes e pavimentos, para canalizações rígidas;
- As menores extensões possíveis a montante das unidades de contagem;
- Os troços de canalização a montante das unidades de contagem devem ser instalados à vista ou sob teto falso amovível;
- Paralelismo entre as tubagens de água quente e água fria, em que estas últimas, quando vizinhas, devem ser instaladas abaixo das primeiras, e a distância entre ambas deve ser no mínimo de 0,05 m;
- Nos percursos paralelos a tetos, rodapés (instalações no piso) ou peças estruturais das edificações, os afastamentos a estes elementos (recomenda-se no mínimo 20 cm) devem permitir a correta instalação e manutenção das canalizações.

e) Nas travessias de elementos estruturais ou juntas de dilatação devem ser adotadas disposições construtivas que permitam evitar a absorção, por parte das tubagens, de esforços resultantes dos movimentos da estrutura. Apresenta-se o esquema seguinte como exemplo:



Esquema 4.14 – Esquema construtivo para atravessamento de juntas de dilatação e elementos estruturais

- f) No que respeita a isolamentos, os materiais devem possuir um bom desempenho, imputrescibilidade e incombustibilidade;
- g) A abertura de roços não pode comprometer a solidez, estanquicidade e isolamentos (térmico e acústico) do edifício, não sendo aconselhado em paredes:
 - De tijolo furado de espessura inferior a 6 cm;
 - De betão maciço ou celular de espessura inferior a 8 cm;
 - De estafe ou pré-fabricadas de espessura inferior a 10 cm.
- h) A identificação das canalizações, não embutidas, deve ser realizada, no que respeita à sua coloração, de acordo com a NP 182;
- i) As colunas individuais para redes prediais com contadores em bateria devem possuir identificação da fracção que abastecem, preferencialmente ao longo de todo o seu desenvolvimento. Esta identificação é obrigatória no início junto ao contador e na chegada ao piso a abastecer;
- j) A instalação de rede predial no exterior, tal como jardins, espaços verdes e outros, deve respeitar as indicações deste Manual.

7.2. Prevenções construtivas

Neste ponto são indicadas diversas prevenções construtivas, destinadas a garantir uma maior durabilidade dos sistemas e as boas condições de desempenho dos mesmos.

7.2.1. Prevenção do envelhecimento

No sentido de prevenir o envelhecimento precoce dos materiais devem ser observadas as seguintes medidas:

- a) As canalizações metálicas devem ser preferencialmente executadas com o mesmo material em todo o seu desenvolvimento;
- b) Evitar o contacto de metais de nobreza afastada (corrosão bimetálica). Na utilização de materiais de nobreza afastada, além de se dever ter em conta o isolamento por juntas dielétricas, o fluxo deve correr do material menos nobre para o material mais nobre;
- c) As canalizações metálicas, quando embutidas, devem ser revestidas com materiais não agressivos;
- d) A instalação de canalizações metálicas de redes prediais distintas, deve ser efetuada sem pontos de contacto entre si, ou através de quaisquer elementos metálicos de construção;
- e) Os acessórios destinados ao assentamento de canalizações à vista, tais como braçadeiras, quando não isolados, devem ser de material inerte, da mesma natureza ou de nobreza superior;
- f) Boa vedação dos acessórios roscados;
- g) As operações de roscagem devem terminar com a reposição a frio (pincelagem) do revestimento de zinco (em tubos de aço galvanizado e acessórios roscados em ferro fundido maleável galvanizado);

- h) O exterior dos tubos não deve estar em contacto com água (infiltrações, fugas, etc.);
- i) Não instalar os tubos em meios agressivos (cal, por exemplo, tratando-se de aço galvanizado) e heterogéneos (embainhamento nos meios de diferente natureza);
- j) O atravessamento de paredes e pavimentos far-se-á através de mangas ou bainhas de material adequado, inerte ou de nobreza igual ou inferior à das canalizações;
- k) Prevenir as condensações (os tubos de água quente devem circular acima de tubos de água fria, quando na vizinhança);
- l) Não utilizar a rede predial de abastecimento como “terra das instalações eléctricas”;
- m) Não curvar os tubos rígidos, usando apenas os acessórios associados ao sistema em instalação;
- n) Para tubos flexíveis devem ser respeitados os diâmetros de curvatura indicados pelos fabricantes;
- o) Definir traçados simples (evitar mudanças bruscas de direção e secção);
- p) Evitar pontos baixos;
- q) Respeitar os valores limites regulamentares de velocidade (entre 0,5 e 2,0 m/s), de forma a evitar velocidades excessivas ou tão baixas que constituam zonas de estagnação;
- r) Não exceder valores máximos de temperatura, tendo em conta os materiais usados (recomenda-se 50°C, com o limite máximo de 60°C);
- s) Correção da qualidade da água para utilizações específicas tais como hospitais, hotéis e outros;
- t) Devem ser sempre consultadas as indicações dos fabricantes e respeitadas as gamas de aplicabilidade dos materiais.

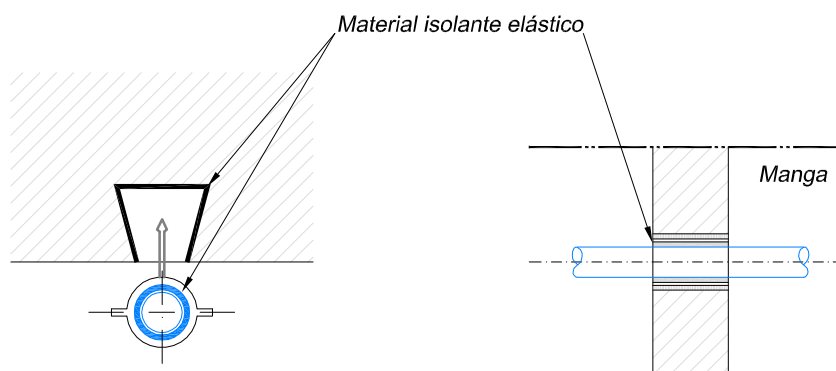
7.2.2. Prevenção do ruído

Para manter os níveis de ruído aceitáveis, além das recomendações indicadas anteriormente e controlo dos limites de velocidade do escoamento, deve ainda ser preconizado o seguinte:

- a) Escolha das torneiras, autoclismos e outros equipamentos que, pela sua qualidade, não sejam fonte de ruído;
- b) A adoção de ancoragens elásticas para as canalizações instaladas à vista, de acordo com o esquema 4.15;
- c) Instalação de equipamentos de elevação e pressurização em bases isoladas (tipo laje flutuante) devidamente dimensionadas.

7.3. Localização e instalação de órgãos

No presente Manual consideram-se como órgãos todos os componentes integrantes das redes prediais, excetuando as canalizações (tubagens e acessórios) e equipamentos. Nos pontos seguintes definem-se a melhor localização e forma de instalação dos principais órgãos existentes nas redes prediais.

**Esquema 4.15 – Ancoragens elásticas**

Estes órgãos devem ser seleccionados de acordo com o diâmetro do troço em que estão inseridos, e instalados de forma a encontrarem-se perfeitamente acessíveis e manobráveis.

7.3.1. Válvulas de seccionamento

As válvulas de seccionamento destinam-se a impedir ou estabelecer a passagem de água em ambos os sentidos. Numa edificação pode seccionar-se:

- a) Os contadores, a montante e a jusante;
- b) A rede predial de um fogo ou qualquer fracção independente, junto à entrada e de preferência em espaço comum;
- c) As compartimentações sanitárias e cozinhas, com válvulas perfeitamente acessíveis e manobráveis pelos utilizadores;
- d) Os autoclismos, a montante;
- e) Os fluxómetros, a montante;
- f) As máquinas (lavar-roupa, lavar-loiça, etc.);
- g) Os equipamentos em geral, nomeadamente os produtores de água quente, elevação e pressurização;
- h) O início da rede de incêndio, na respectiva derivação;
- i) O início da rede de água para consumo humano, imediatamente após a derivação para a rede de incêndio;
- j) As baterias (ou conjunto de baterias), a montante, quando exista mais que um conjunto destas;
- k) Os by-pass (os quais só são permitidos para o equipamento de pressurização e, em casos específicos, para os contadores do serviço de incêndio);

- l) O ramal de ligação, através da torneira de suspensão do ramal ao prédio, que corresponde a uma válvula manobrável apenas pela EPAL, vulgarmente conhecida por torneira de corte ao prédio com “capacete”.

No que respeita às alíneas **b)** e **c)** as válvulas de seccionamento instaladas dentro de compartimentos coletores, como acontece para tubagens em polietileno reticulado, não são consideradas válvulas funcionais, sempre que se encontrem inacessíveis ou seja necessário manobrar qualquer tipo de ferramenta para permitir o seu acesso.

A exceção ao parágrafo anterior só acontece se as tampas daqueles compartimentos funcionarem como portas, perfeitamente acessíveis pelos utilizadores, o que deve vir referenciado nas peças desenhadas.

No caso das alíneas **h)** e **i)** estas são designadas válvulas de comando geral; as associadas à alínea **j)** são designadas válvulas de comando parcial.

A EPAL recomenda ainda que, a jusante do contador, em redes prediais de grande desenvolvimento, sejam colocadas válvulas de seccionamento nas derivações, de forma a que as perturbações ao abastecimento no edifício sejam minimizadas durante as intervenções de manutenção.

7.3.2. Válvulas de retenção

A informação relativa a este tipo de dispositivos encontra-se no ponto 4.1 do Capítulo 3.

7.3.3. Válvulas anti-poluição

A informação relativa a este tipo de dispositivos encontra-se no ponto 4.2 do Capítulo 3.

7.3.4. Válvulas de segurança

As válvulas de segurança destinam-se a manter a pressão abaixo de determinado valor por efeito de descarga. É obrigatória a sua instalação a montante de todos os equipamentos produtores de água quente com capacidade de acumulação. Deve ser também prevista a segurança contra sobreaquecimentos, no caso de avaria dos termóstatos.

7.3.5. Válvulas reguladoras de caudal

As válvulas reguladoras de caudal, tal como o nome indica, permitem limitar os caudais a um valor máximo regulado quaisquer que sejam as variações da pressão de serviço.

A aplicação destas válvulas pode ser necessária sempre que os caudais requeridos em projeto possam ter um impacto significativo na rede geral. A título de exemplo refere-se os abastecimentos através de reservatório (hotéis, hospital e grandes áreas comerciais), sendo nesses casos necessário indicar todos os parâmetros inerentes ao dimensionamento e exploração do respectivo reservatório.

7.3.6. Válvulas redutoras de pressão

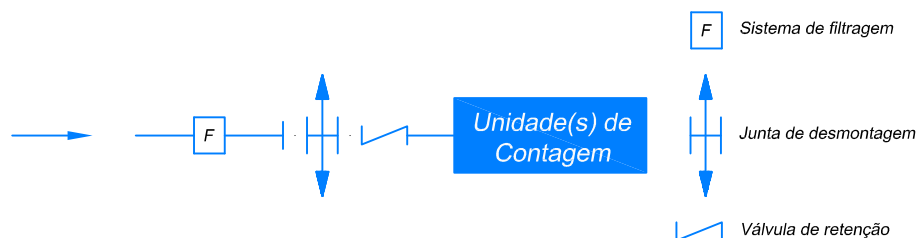
As válvulas redutoras de pressão destinam-se a manter a pressão abaixo de determinado valor através da introdução de uma perda de carga. Deve ser sempre verificada a existência de sobrepressões nas redes prediais, tendo em conta a pressão máxima disponível na rede geral e a cota a que é disponibilizada. Em especial, sempre que seja previsto o recurso a equipamento de pressurização.

7.3.7. Válvulas de purga

As válvulas de purga são instaladas a jusante dos contadores, em pontos baixos, nas situações em que seja necessário. As válvulas de purga destinam-se à descarga de um troço, ou parte da rede predial, localizando-se em cota baixa.

7.4. Filtros

Sempre que se opte pela instalação de filtros nas redes prediais, deverá ser respeitado o esquema de instalação a seguir apresentado.



Esquema 4.16 – Esquema de instalação do grupo de filtragem

Os filtros devem ser instalados nas seguintes condições:

- a) Quando se opte pela instalação de um filtro este deverá ser instalado preferencialmente a montante de uma válvula de retenção e a montante das baterias de contadores;
- b) Preconizando-se uma solução que garanta a continuidade do abastecimento, durante a manutenção destes órgãos, pelo que a EPAL recomenda a instalação de uma das seguintes soluções:
 - - Filtro de duas vias;
 - - Filtro auto-limpante;
 - - Dois filtros em "Y" instalados em paralelo.
- c) A maioria dos filtros existentes no mercado são mais eficazes se a sua instalação for feita de maneira a que o fluído circule na horizontal. Recomenda-se a leitura atenta das características do filtro a instalar de modo a que este possa desempenhar corretamente a sua função.

7.5. Juntas de (des)montagem

As juntas de (des)montagem devem ser posicionadas criteriosamente de forma a possibilitar a manutenção ou substituição de outros órgãos ou equipamentos que, pelas suas características, dimensões, frequência de manutenção e condições de instalação, o justifiquem.

8. | Verificações e ensaios

8.1. Ensaio de continuidade

A verificação de que o traçado da rede predial está de acordo com o projeto verificado pela EPAL é realizada com as canalizações e respectivos acessórios totalmente à vista.

Este ensaio pode ser realizado por troços de forma a não impedir o andamento dos trabalhos.

8.2. Ensaio de estanquicidade

Este ensaio pode ser conduzido por troços e após a montagem de todas as canalizações e órgãos da rede. As canalizações, juntas e acessórios devem manter-se à vista, convenientemente travados e com as extremidades obturadas e desprovidas de dispositivos de utilização. O ensaio é conduzido da seguinte forma:

- a) Ligação da bomba de ensaio com manómetro, localizada tão próximo quanto possível do $\sqrt{\frac{P_{\text{serviço}}}{5}}$ ponto de menor cota do troço a ensaiar;
- b) Enchimento das canalizações por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantir pelo menos uma pressão igual a uma vez e meia a pressão máxima de serviço, com o mínimo de 900 kPa;
- c) Leitura do manómetro da bomba, que não deve acusar redução de pressão superior a durante um período de quinze minutos a trinta minutos;
- d) Quando a redução de pressão indicada no manómetro for superior ao indicado, deve detectar-se o problema associado, e resolvê-lo. Após a resolução do problema deve ser efetuado novo ensaio;
- e) Esvaziamento do troço ensaiado.

8.3. Ensaio de desempenho

O ensaio global do funcionamento de toda a rede predial é efetuado, através de simulações de consumos e, se necessário, com recurso a manobra de válvulas.

Este ensaio deve abranger, em redes com bateria de contadores, a verificação da correspondência entre os locais destinados aos contadores, e as fracções que abastecem.

8.4. Lavagem e desinfecção do sistema

Os sistemas prediais de distribuição de água devem ser submetidos a uma operação de lavagem após instalados os dispositivos de utilização (com os perlatores retirados, se existirem) com o objetivo de desinfecção e retirada de todos os detritos existentes no interior das canalizações, resultantes dos trabalhos de montagem da rede predial.

9. | Uso eficiente da água

A água tem-se tornado um recurso da maior importância. Devido não só ao crescimento demográfico mas, fundamentalmente, ao desenvolvimento económico e ao nosso estilo de vida, a água para consumo humano é hoje um recurso escasso, de bem comunitário e patrimonial, que se transformou ao longo das últimas décadas em bem económico.

As alterações climáticas têm agravado este cenário e prevê-se que em alguns países, como Portugal, a previsível redução da precipitação ou a alteração do seu regime possam a curto/médio prazo criar graves situações de escassez de água.

Sendo um bem finito e essencial à vida, o seu uso racional, a todos os níveis, tornou-se uma prioridade. Em Portugal, a necessidade de um uso eficiente da água foi já reconhecida como prioridade nacional, através da publicação da Resolução do Conselho de Ministros nº 113/2005, de 30/6, a qual aprova o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA).

Numa perspectiva de sustentabilidade, a medida prioritária a adotar é, com efeito, aumentar a eficiência no uso da água. Assim, as preocupações ambientais devem ser tidas em conta desde a concepção de um sistema de redes prediais, uma vez que podem favorecer significativamente a diminuição de desperdícios de água, através da instalação de produtos certificados já existentes no mercado, tais como, chuveiros, economizadores e autoclismos.

Uma vez o projeto feito e posto em prática, há ainda uma série de cuidados que podemos ter no nosso dia a dia e que não deverão ser descurados. A água é um bem essencial à vida e é fundamental termos consciência de que é limitado. Para poupar centenas de litros de água por mês, bastará alterar pequenos hábitos diários, sem com isso afetar o conforto do utilizador.

1. Uma torneira a pingar pode representar cerca de 6 000 litros anuais de desperdício. Verificar sempre se fechou as torneiras, quando fizer a barba ou lavar as mãos. Cerca de 10 000 litros são desperdiçados se deixar a torneira aberta enquanto se realiza a higiene diária.
2. O duche ou banho de imersão exagerados são responsáveis por grande parte do desperdício de consumo médio de uma habitação. Cada banho de imersão leva cerca de 200 litros, e um duche prolongado pode levar cerca de 100 litros. Duches rápidos de 5 minutos são a melhor opção, fechando sempre a água enquanto se ensaboa.
3. Para lavar a loiça, utilizar preferencialmente a máquina. Os modelos recentes, com menores consumos apresentam uma média de 22 litros por lavagem. Para rentabilizar as utilizações deve optar-se por cargas completas e programas económicos.
4. Utilizar a máquina de lavar roupa com a carga completa. Os modelos mais antigos podem gastar 220 litros para a lavagem de 5kg de roupa. Modelos mais recentes e mais eficientes têm consumos inferiores a 50 litros por lavagem.
5. Um autoclismo desvedado pode desperdiçar cerca de 200 000 litros de água por ano. Este dispositivo deve ser ajustado para o volume de descarga mínimo. Não deve ser colocado lixo na sanita, evitando assim descargas desnecessárias.
6. Na rega de jardins deve ter em atenção que esta se destina a suprir as necessidades das plantas quando a chuva for insuficiente. Regar com uma mangueira pode gastar 18 litros por minuto. Para fazer a rega de forma eficiente deve aproveitar as horas de menor calor (antes das 8 h e após as 18h), conseguindo assim menores perdas por evaporação.
7. Lavar o carro não pode ser feito como rotina. Utilizar estações de serviço ecológicas, equipadas com temporizadores na utilização de água. Convém ter em conta que, quando se lava o carro, está a ser utilizada água para consumo humano.

A poupança de água pode ainda ser feita de forma indireta. A economia de papel não só contribui para a preservação das florestas, mas também para a poupança de água. Cada kg de papel necessita de 5 000 litros de água para a sua produção. A utilização de papel reciclado contribui para esta poupança, uma vez que os produtos reciclados consomem menos água do que os produzidos a partir de matéria-prima virgem.

Poupar água é aprender a não desperdiçar nos consumos inúteis. Uso eficiente da água é utilizar somente o que realmente necessita no seu dia a dia, sem pôr em causa o conforto e a qualidade de vida.

Anexos

Terminologia

Simbologia

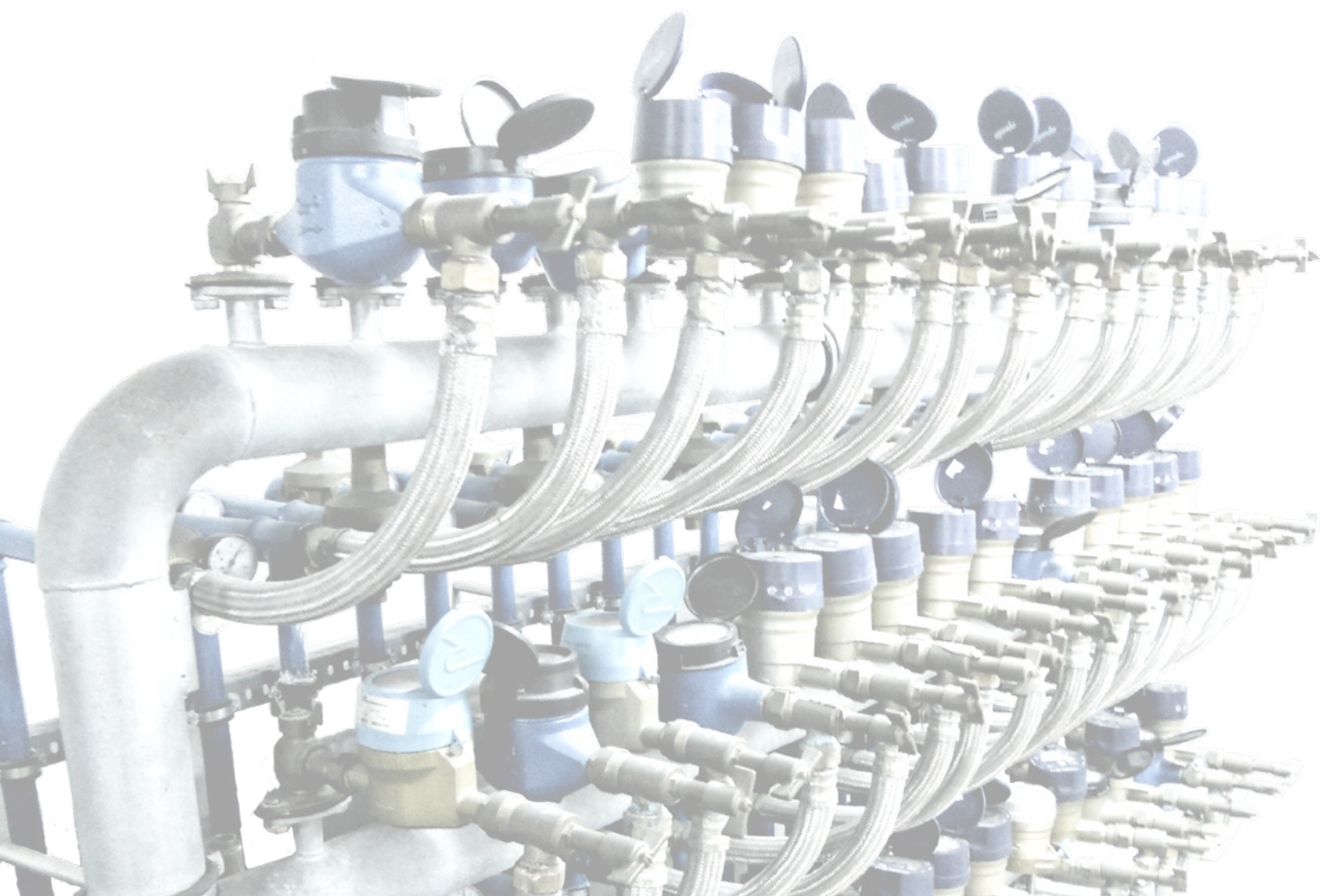
Minutas

Esquema de execução e instalação

Apoio ao dimensionamento

Legislação e normalização

Referências bibliográficas



Anexo **A** terminologia



Acessórios – Peças ou elementos que efetuam as transições nas tubagens, tais como curvas, eduções, uniões, etc.

Altura manométrica total – Corresponde à altura de coluna de água a elevar mais as perdas de carga induzidas pelos materiais e acessórios. Parâmetro destinado ao dimensionamento do equipamento de elevação e pressurização.

A.N.P.C. – Sigla de Autoridade Nacional de Proteção Civil

Aparelhos – Suporte dos dispositivos de utilização, tais como lavatório, bacia de retrete, banheira, etc.

Área de influência – a área correspondente à do Município de Lisboa servida pelo sistema de distribuição da EPAL.

Arqueta – Módulo pré-fabricado destinado exclusivamente à instalação de contadores no solo/pavimento. Este sistema é frequentemente utilizado para redes de rega.

Bateria standard – Conjunto de contadores instalados em anel (circuito) fechado de dois ou três níveis de filas de contadores.

Bateria tipo EPAL – São baterias a instalar em recurso (obras de remodelação) e apenas em alternativa às baterias standard.

Boca de incêndio exterior – hidrante, normalmente com uma única saída, destinando-se ao reabastecimento dos veículos de combate a incêndios. Neste caso deve existir uma válvula de suspensão no ramal de ligação que a alimenta, para fecho deste em caso de avaria.

Boca de incêndio interior não armada – Devem ser duplas acopladas com uniões tipo storz de DN 52mm, devendo o eixo ficar a uma altura relativamente ao pavimento compreendida entre 0,8 e 1,2 m;

Boca de incêndio tipo carretel – boca de incêndio armada com mangueira semirrígida enrolada num suporte tipo carretel, de diâmetros nominais interiores de 19 mm, 25 mm ou 33 mm e cujo comprimento não deve exceder os 30 m.

Boca de incêndio tipo teatro – Boca de incêndio armada com mangueira flexível de diâmetro nominal não superior a 52 mm e cujo comprimento não deve exceder os 20 m, devendo o eixo ficar a uma altura relativamente ao pavimento compreendida entre 0,8 e 1,2 m;

Boca de rega – Órgão destinado a rega com localização não vinculativa.

Bomba – Unidade mecânica de elevação, pressurização ou circulação.

Bride – Flange de saída da bateria de contadores, para a instalação do contador e respectivos acessórios.

Caixa de contador – Espaço ou volume destinado a alojar o contador, executado de acordo com as indicações regulamentares da EPAL.

Caleira técnica – Ducto horizontal devidamente drenado, destinado a alojar órgãos e canalizações não embutidas.

Canalização – Conjunto constituído pelas tubagens e acessórios, não incluindo órgãos e equipamentos.

Canalização cativa – Canalização que atravessa ou circula num espaço privado, diferente daquele que abastece.

Carga dinâmica – Valor expresso em unidades lineares, correspondente à altura de água considerada disponível, num dado plano de referência, em condições normais de funcionamento.

Carga estática – Valor expresso em unidades lineares, correspondente à altura máxima de água considerada disponível, num dado plano de referência.

Caudal – Volume de água que atravessa uma dada secção num determinado intervalo de tempo.

Caudal acumulado – Caudal igual ao somatório dos caudais unitários, dos dispositivos de utilização abastecidos através do troço ou secção.

Caudal de cálculo (de dimensionamento) – Caudal mais provável num troço ou secção, correspondente à utilização dos diversos aparelhos abastecidos por esse mesmo troço ou secção.

Caudal unitário – Caudal mínimo exigível por um dispositivo de utilização.

Certificado de Exploração da Instalação de Águas – Documento emitido pela EPAL, aquando da conclusão de um(a) Processo/Ficha de Ligação, que visa atestar que as partes visíveis da instalação de água cumprem as condições técnicas para ligação do sistema predial à rede geral de distribuição.

Choque hidráulico – Fenómeno perturbador do escoamento em condições normais, num sistema de distribuição.

Cliente – Pessoa ou entidade que celebra contrato de fornecimento de água com a EPAL.

Coefficiente de simultaneidade – Relação, numa dada secção, entre o caudal de cálculo e o caudal acumulado de todos os dispositivos de utilização alimentados através dessa secção.

Coluna de montante – Canalização que acompanha o desenvolvimento de um prédio em altura, onde se iniciam os ramais domiciliários.

Coluna rasante – O mesmo que coluna de montante, no entanto, o seu desenvolvimento ocorre na horizontal.

Coluna húmida – são canalizações fixas e rígidas instaladas nos edifícios, que permitem alimentar bocas de incêndio não armadas ou armadas com dispositivos de tipo teatro, permanentemente em carga, ligadas a uma rede de água, exclusivamente destinada ao combate a incêndios pelos bombeiros ou por equipas especializadas;

Coluna seca – são canalizações fixas e rígidas instaladas nos edifícios, que permitem alimentar bocas de incêndio não armadas, destinam-se a ser utilizadas no combate a incêndios pelos bombeiros ou por equipas especializadas;

Condomínio aberto – Condomínio em que os respectivos acessos se fazem através de arruamento ou espaço público.

Condomínio doméstico – Condomínio cuja ocupação é maioritariamente de carácter residencial.

Condomínio fechado – Condomínio em que os respectivos acessos se fazem através de arruamento ou espaço privado.

Condomínio não doméstico – Condomínio cuja ocupação se destina a comércio, ser viços ou indústria.

Conduta – O mesmo que tubagem.

Consumo – Volume de água que se admite consumir em média num dado intervalo de tempo.

Contador – Instrumento de medição concebido, instalado e utilizado, nos termos das disposições legais aplicáveis, para medir o volume de água fornecido, pela EPAL ao Utilizador Final;

Contador conjugado – Conjunto monobloco com dois contadores de diferentes calibres, um para medição de caudais maiores e outro para medição de caudais menores.

Contador diferencial – Contador cujo consumo próprio é também medido por contador colocado a montante, do qual depende.

Contador totalizador – Contador que para além do seu próprio consumo, mede consumos de contadores diferenciais instalados a jusante.

Cópia provisória – Cópia do processo de ligação verificado, com carácter provisório, destinada à obra.

Courete – Espaço, ou volume, reservado para alojamento de canalizações verticais, não embutidas, e respectivos órgãos.

Declaração de responsabilidade pela obra – Declaração subscrita pelo técnico responsável pela execução

da pela Obra rede de água em obra, elaborada de acordo com a minuta C da EPAL.

Declaração de responsabilidade pelo projeto – Declaração subscrita pelo técnico responsável pelo projeto, elaborada pelo Projeto de acordo com a minuta B da EPAL.

Depressão – Redução brusca da pressão instalada.

Desconexão – Disposição construtiva que impede a contaminação do sistema predial de distribuição de água, por aspiração ou contacto com o esgoto, ao introduzir uma descontinuidade na rede de água.

Diâmetro exterior – Diâmetro do círculo respeitante ao extradorso de um tubo.

Diâmetro interior – Diâmetro do círculo respeitante ao intradorso de um tubo.

Diâmetro nominal – Designação normativa do diâmetro.

Dispositivo de combate a incêndio – Órgão que funciona como fonte de água destinada ao combate a incêndio.

Dispositivo de utilização – Saídas das canalizações da rede predial de distribuição que permitem a utilização de água. Como, por exemplo, uma torneira, um misturador ou um fluxómetro.

Documento de homologação – Documento emitido por entidade competente, que comprova a adequação de um dado material, acessório, órgão, equipamento ou sistema, para o fim a que se destina.

Dono de obra – Pessoa ou entidade proprietária de um terreno ou imóvel onde se prevê a instalação ou alteração da rede predial de água.

Ducto – O mesmo que courete, com desenvolvimento na horizontal;

Edificação – Resultado de intervenção que implique

a alteração do espaço físico, englobando construção de raiz, alteração, ampliação, remodelação ou reabilitação.

Entidade Distribuidora – Entidade responsável pelo abastecimento de água, que, no presente caso, corresponde à EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A.

Entidade gestora – a EPAL, enquanto empresa incumbida da gestão do respectivo sistema de distribuição de água na Área de Influência;

Entidade instaladora – Entidade responsável pela instalação da rede predial de abastecimento de água.

Equipamento – Sistema constituído por órgãos e componentes, que se destinam a um fim específico.

Equipamento de elevação – Conjunto de órgãos que permite elevar a água, à pressão atmosférica, para uma cota superior aquela em que se encontra.

Equipamento de pressurização – Conjunto de dois ou mais grupos hidropressores, e respectivos componentes, os quais permitem elevar a pressão da água ao valor pretendido.

Espaço privado – Espaço não comum, destinado a utilização privada, e acessível apenas ao proprietário, ou por quem este autorize.

Ficha de ligação – Processo de regularização de abastecimentos que em determinadas circunstâncias poderá substituir um processo de ligação.

Filtro – Órgão destinado a reter matérias em suspensão transportadas na água.

Filtro de duas vias – Filtro com duas vias, ambas com capacidade de filtragem, e com possibilidade de funcionamento isolado de uma das vias, durante a manutenção (limpeza e/ou substituição) da outra.

Flange – Remate de topo de tubagem com coroa circular que permite efetuar ligações por aparafusamento.

Fluxo – Movimento da água.

Fogo – Fracção independente destinada a habitação.

Furo – Perfuração de pequeno diâmetro no solo, destinada a captação de água, considerada não potável.

Galeria – Ducto horizontal com acessibilidade direta.

Golpe de Aríete – Fenómeno de sobrepressão resultante de uma interrupção brusca do fluxo, que provoca uma "onda" contrária ao sentido normal do fluxo.

Grupo hidropressor – Conjunto de pressurização constituído por bomba e respectivo motor.

Hidrante – equipamento permanentemente ligado a uma tubagem de distribuição de água à pressão, dispondo de órgãos de comando e uma ou mais saídas, destinado à extinção de incêndios ou ao reabastecimento de veículos de combate a incêndios. Os hidrantes podem ser de dois tipos: marco de incêndio ou boca de incêndio (de parede ou de pavimento);

Imóvel – Prédio, sua parte ou fracção cuja respectiva Rede Predial de Distribuição de Água se encontre ligada à Rede Geral, nos termos do Regulamento do Serviço de Abastecimento Público de Água da EPAL e da legislação em vigor, em condições de poder ser abastecido.

Junta de dilatação – Órgão que permite o reajustamento da tubagem face à dilatação ou retração do material.

Junta elástica (de desmontagem) – Acessório telescópico que permite a separação dos elementos que une, de forma simples.

Jusante – Para onde vai o fluxo.

Lira de dilatação – Disposição construtiva que fornece flexibilidade à tubagem quando sujeita a solicitações (usualmente resultantes de dilatações ou retrações).

LNEC – Sigla do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Local de consumo – Ponto da Rede Predial de Distribuição de Água através do qual o Imóvel será abastecido pela EPAL, nos termos do contrato de abastecimento, do presente Regulamento e da legislação em vigor.

Manual de redes prediais da EPAL – Conjunto de elementos que facilitam a correta concepção e dimensionamento de uma rede predial de distribuição de água, em conformidade com o presente Regulamento e com a legislação em vigor;

Marco de incêndio – hidrante, normalmente instalado na rede pública de abastecimento de água, dispondo de várias saídas, destinado a reabastecer os veículos de combate a incêndios. É um meio de apoio às operações de combate a um incêndio por parte dos bombeiros;

Minutas-tipo – Texto normalizado destinado a formalizar diversas situações, ou atribuição de responsabilidades. A EPAL possui diversas minutas--tipo destinadas, entre outras situações, para: solicitar deferimento para a verificação de processos de abastecimento, termos de responsabilidade por projeto e obra, transferência de propriedade e mudança de técnicos.

Montante – De onde vem o fluxo.

Morada de abastecimento – Morada na qual é feito o abastecimento de água estando associada ao local físico onde existe a ligação de ramal.

Morada postal – Morada do local de abastecimento, não necessariamente igual à morada de abastecimento, sendo aquela que é vulgarmente utilizada para entrar no prédio.

Nicho de Contador – Espaço não normalizado, para alojamento do contador.

"olho-de-boi" – O mesmo que válvula tipo "olho-de-boi".

Órgãos – Componentes dos equipamentos e canalizações, tais como válvulas, filtros, etc.

Patamar de pressão – cota de um piso a qual se utiliza para efeitos de dimensionamento.

Perdas de carga – Perda de pressão resultante da existência de variações bruscas da secção da canalização (estrangulamentos, expansões ou singularidades) e da oposição ao escoamento, por efeito de atrito originado pelo material das tubagens.

Picagem – Perfuração numa conduta para tomada de água.

Poço – Perfuração no solo destinada a captação de água, considerada não potável.

Ponto de descarga – Ponto onde se efetua a descarga de um troço (ou par te) da rede predial, localizado em cota baixa.

Ponto de entrega – Ponto onde se inicia a medição da água.

Ponto de ligação – Ponto que corresponde ao encontro entre a Rede Geral e a Rede Predial de Distribuição de Água.

Pressão – Força ou tensão exercida por um fluido numa determinada área.

Pressão de serviço – Pressão disponível nas redes de água, em condições normais de funcionamento.

Pressurização – Ação de submeter o fluido a uma sobrepressão ou pressão adicional.

Processo de ligação – Conjunto de elementos composto pelo projeto de redes prediais e respectiva documentação.

Projetista – O mesmo que técnico responsável pelo projeto.

Projeto da rede predial de água – Conjunto de peças escritas e desenhadas, que caracterizam a rede predial de abastecimento de água.

Promotor – Entidade ou pessoa que inicia ou fomenta uma construção e que poderá ser o dono de obra.

Proprietário – Entidade ou pessoa que, legalmente, apresenta prova do direito a posse e usufruto de uma propriedade.

Purga – O mesmo que ponto de descarga.

R.S.B. – Sigla do Regimento de Sapadores Bombeiros.

Ramal de ligação – O troço de tubagem destinado ao serviço de abastecimento de um prédio, compreendido entre a canalização da Rede Geral e o Ponto de Ligação, ou entre a canalização da Rede Geral e quaisquer dispositivos, tais como bocas de incêndio ou marcos de incêndio, instalados na via pública ou colocados nas fachadas exteriores ou em muros de contorno dos prédios de confrontação direta com a via pública;

Ramal de ligação cumulativo – Ramal de ligação que abastece em simultâneo com outro tipo de consumos, por exemplo uma rede de combate a incêndio.

Ramificação domiciliária – Canalização compreendida entre a coluna montante ou o limite do prédio e o contador de água. Para edifícios com bateria de contadores, corresponde à coluna individual.

Rede de consumo – Rede predial de água com dispositivos de utilização, exclusivamente para consumo humano.

Rede de distribuição de água – Refere-se a qualquer rede de distribuição de água, seja a rede geral de abastecimento, ou a rede predial de abastecimento de água.

Redes húmidas – são canalizações fixas e rígidas instaladas nos edifícios, que permitem alimentar bocas de incêndio não armadas ou armadas com dispositivos de tipo teatro, permanentemente em carga, ligadas a uma rede de água, exclusivamente destinada ao combate a incêndios pelos bombeiros ou por equipas especializadas;

Redes de incêndio armadas – são canalizações fixas e rígidas em carga instaladas nos edifícios, que permitem alimentar bocas de incêndio armadas com dispositivos de tipo carretel, as quais possibilitam uma primeira intervenção rápida no combate ao incêndio;

Rede de rega – Rede de fornecimento de água, destinada apenas a abastecer exclusivamente dispositivos destinados a rega.

Rede geral – o sistema de canalizações constituído por condutas, órgãos, acessórios e equipamentos, instaladas na via pública, destinados ao transporte e distribuição de água, cujo funcionamento seja do interesse geral para o serviço de distribuição de água.

Rede predial (de distribuição de água) – o sistema constituído por canalizações, respectivos órgãos, acessórios e equipamentos prediais, instalado a jusante do ponto de ligação.

Redes secas – são canalizações fixas e rígidas instaladas nos edifícios, que permitem alimentar bocas de incêndio não armadas, destinam-se a ser utilizadas no combate a incêndios pelos bombeiros ou por equipas especializadas. A rede seca é composta por duas bocas de alimentação (siamesas) exteriores, com uniões tipo storz de DN 75 mm. As bocas de incêndio (duplas) interiores não armadas, com uniões tipo storz de DN 52 mm;

Refluxo – Mudança do sentido do fluxo do escoamento, devido a depressão na rede de distribuição de água.

Requerente – Pessoa ou entidade que subscreve o pedido de deferimento do processo de abastecimento, correspondente ao proprietário, dono de obra ou promotor.

Requerimento para verificação do projeto – Documento subscrito pelo requerente, elaborado de acordo com a minuta A da EPAL, onde se solicita a verificação do projeto quanto ao cumprimento das condições técnicas para ligação da rede predial à rede geral da EPAL em conformidade com o presente Manual.

Requisitante – Pessoa ou entidade que entrega o processo de abastecimento, e assume os respectivos custos iniciais.

Reservatório – Equipamento dotado de um volume destinado ao armazenamento de água.

Reservatório hidropneumático – Reservatório

hermético, destinado a armazenamento de água sob pressão, com recurso a ar comprimido.

Retorno – O mesmo que refluxo. Nas redes de água quente com retorno, designa exatamente o circuito de retorno.

Secção – Cor te transversal de uma canalização.

Sistema predial de abastecimento de água – O mesmo que sistema predial de distribuição de água.

Sistema predial de água potável – O mesmo que sistema predial de distribuição de água.

Sistema predial de distribuição – Conjunto constituído pelas canalizações, órgãos e equipamentos de Água prediais.

Sistema Predial de Fornecimento de Água – O mesmo que sistema predial de distribuição de água.

Sistema Público de Distribuição de Água – Sistema de canalizações, órgãos e equipamentos, destinados à distribuição de água potável, instalado na via pública, em terrenos da entidade distribuidora ou em outros, cuja ocupação seja do interesse público, incluindo os ramais de ligação às redes prediais.

Sobrepessão – Acréscimo de pressão.

Sprinkler – São dispositivos instalados no interior dos edifícios e alimentados por redes fixas e rígidas, destinados ao combate aos incêndios através de acionamento e funcionamento automáticos.

Técnico responsável pela obra – Pessoa com formação técnica adequada, que se responsabiliza pela execução dos trabalhos de instalação da sistema predial de distribuição de água e para tal, a declaração de responsabilidade pela execução da obra, de acordo com a minuta C.

Técnico responsável pelo projeto – Pessoa com formação técnica adequada, que se responsabiliza pela elaboração do projeto do sistema predial de distribuição

de água, e para tal, subscreve a declaração de responsabilidade pelo projeto de acordo com a minuta B.

Torneira de escada – Em edifícios com coluna montante corresponde à válvula tipo “olho-de-boi”.

Torneira de suspensão do ramal – Válvula de seccionamento, destinada a seccionar a montante, o ramal de ligação do Prédio, de forma a regular o fornecimento de água

Totalizador – O mesmo que contador totalizador.

Troço – Segmento contínuo de tubagem com as mesmas características.

Troço de Introdução – Troço de tubagem com a extremidade montante no ponto de ligação e que termina na(s) unidade(s) de contagem. Quando existe coluna de montante, o troço de introdução termina no início das ramificações domiciliárias.

Unidade de contagem – O mesmo que contador de água.

Utente – Utilizador de parte, ou da totalidade, de um sistema predial de distribuição de água.

Utilizador final – as pessoas singulares ou coletivas, públicas ou privadas, a quem seja assegurado de forma continuada serviço de águas e que não tenham como objeto da sua atividade a prestação desse serviço a terceiros;

Válvula anti-poluição – Órgão capaz de impedir o retorno de águas, que cria uma zona de separação de segurança que evita o retorno de fluido contaminado para a rede de água para consumo humano e/ou para a rede geral.

Válvula de Comando – Válvula de seccionamento, flangeada e de volante. Tendo em conta a sua posição, pode ser global ou parcial.

Válvula de flutuador – Órgão que interrompe ou inicia a alimentação a um reservatório por ação de uma boia indicadora do seu nível de água.

Válvula de purga – Órgão colocado em ponto baixo da canalização destinado a esvaziá-la.

Válvula de reguladora de caudal – Órgão cuja manobra permite regular o caudal.

Válvula de retenção – Órgão de funcionamento automático, impeditivo de refluxo, ou seja, impede a passagem de água num dos sentidos.

Válvula de seccionamento – Órgão cuja manobra permite interromper ou restabelecer o fornecimento de água em ambos os sentidos.

Válvula redutora de pressão – Órgão de funcionamento automático, regulável, destinado a limitar a pressão para jusante, através da introdução de uma perda de carga.

Válvula tipo “olho-de-boi” – Válvula de seccionamento, sem manípulo, com tampa protetora, não manobrável pelo utente.

Vistoria final – Vistoria efetuada após a execução da rede predial de água estar concluída e executada de acordo com o projeto verificado pela EPAL.

















Vistoria parcial – A vistoria parcial difere da primeira por não ser tão abrangente, devendo focar-se na complementaridade da primeira vistoria, com especial enfoque nos requisitos não verificados e nas não conformidades identificadas, é, assim, todas as que ocorram após a primeira vistoria.

Ventosa – Órgão (de funcionamento automático ou não) destinado à expulsão do ar acumulado em ponto alto e também, na ocorrência de depressão, à reposição da pressão atmosférica.

Anexo **B** simbologia













1 | Canalizações























CÓDIGO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	NOTAS
1.1		Água fria destinada a consumo	
1.2		Água quente destinada a consumo (em caso de existir circuito de retorno, este traço corresponde ao circuito de ida)	
1.3		Água quente destinada a consumo no circuito de retorno	
1.4		Água fria destinada à rede de bocas de incêndio (húmida)	
1.5		Água fria destinada à rede sprinklers	
1.6		Água fria destinada à rede de bocas de incêndio (seca)	
1.7		Canalização instalada em caleira	
1.8		Cruzamento com ligação	
1.9		Cruzamento sem ligação	
1.10		Lira/junta de dilatação	
1.11		Queda de canalização da esquerda para a direita no piso	
1.12		Queda de canalização da direita para a esquerda no piso	
1.13		Ligação flangeada	
1.14		Ligação roscada	
1.15		Ponto de ligação flangeado	
1.16		Ponto de ligação em ponta lisa	

1.15 e 1.16 - Os pontos de ligação devem ser executados de acordo com os esquemas da EPAL

1 | Canalizações

CÓDIGO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	NOTAS
1.17		Coluna com origem no piso (onde está representada) e que sobe para o piso superior - fluxo de escoamento ascendente (de baixo para cima)	<p>1.17 a 1.24 - A informação das colunas deverá ser complementada com a indicação do tipo de coluna, diâmetro e material (ver 1.25)</p> <p>O ângulo de inclinação das setas deverá ser sempre o mesmo em todas as peças desenhadas do projecto</p>
1.18		Coluna com origem no piso (onde está representada) e que desce para o piso inferior - fluxo de escoamento descendente (de cima para baixo)	
1.19		Coluna que termina no piso (onde está representada), vinda do piso inferior - fluxo ascendente	
1.20		Coluna que termina no piso (onde está representada), vinda do piso superior - fluxo descendente	
1.21		Coluna com fluxo ascendente, que vem do piso inferior e continua para o piso superior	
1.22		Coluna com fluxo descendente, que vem do piso superior e continua para o piso inferior	
1.23		Íncio, no piso (em que estão representadas) de duas colunas: ascendente e descendente	
1.24		Encontros de colunas ascendente e descendente no piso onde está representada (ponto de malha fechada)	
1.25	F, Q, QI, I	Identificação do tipo de coluna: Água Fria (F), Quente (Q), Quente de Retorno (QI), Incêndio (I)	Esta informação deverá ser sempre complementada com o calibre e o material
1.26		Sentido do fluxo	Indicar sempre que necessário
1.27		Courete	Representar o número exacto de colunas, quando possível, e a configuração real da courete, com a indicação das suas dimensões

2 | Órgãos

CÓDIGO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	NOTAS
2.1		Contador (inclui válvulas de seccionamento a jusante e a montante)	<p>Este símbolo corresponde a uma unidade de contagem isolada</p> <p>Este símbolo corresponde a uma unidade de contagem isolada</p> <p>x corresponde à identificação da bateria, n ao número de contadores a instalar</p> <p>Este símbolo encontra-se associado às baterias de contadores</p> <div>2.5 a 2.7 - Ter em atenção as exigências da EPAL no que respeita à instalação de filtros</div>
2.2		Contador em suporte normalizado (inclui válvulas de seccionamento a jusante e a montante)	
2.3		Baterias de contador	
2.4		Caixa de tomadas: RITA e de Energia Eléctrica (monofásica)	
2.5		Filtro	
2.6		Filtro de duas vias	
2.7		Filtro tipo "Y"	
2.8		Junta de desmontagem	
2.9		Válvula de flutuador	
2.10		Válvula de Purga	
2.11		Válvula de regulação de caudal	
2.12		Válvula de retenção ou anti-retorno	
2.13		Válvula de seccionamento	
2.14		Válvula de seccionamento com volante	
2.15		Válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi"	
2.16		Válvula de segurança	
2.17		Válvula redutora de pressão (ou em alternativa )	
2.18		Válvula anti-poluição tipo CA	
2.19		Válvula anti-poluição tipo BA	
2.20		Ventosa (ou em alternativa )	

3 | Dispositivos de utilização

CÓDIGO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	NOTAS
3.1		Torneira ou utilização de água fria	Nas situações em que o aparelho não é representado, deve ser especificado o caudal instantâneo
3.2		Torneira misturadora (água fria com água quente)	
3.3		Máquina de lavar roupa	
3.4		Máquina de lavar loiça	
3.5		Máquina _____	
3.6		Fluxómetro com câmara de compensação	Especificar o caudal instantâneo
3.7		Fluxómetro sem câmara de compensação	Especificar o caudal instantâneo
3.8		Autoclismo	3.9 a 3.14 - Tendo em conta a grande variedade de dispositivos de rega existentes, é possível recorrer a outra simbologia além da proposta
Redes de rega			
3.9		Tomada de Rega	
3.10		Pulverizador	
3.11		Aspersor	
3.12		Canhão de água	
3.13		Sistema de rega contínua	
3.14		Programadores de rega	









4 | Equipamentos

Nota introdutória:

A representação dos equipamentos deve ser acompanhada de desenhos ou esquemas de pormenor, uma vez que alguma da simbologia aqui indicada, não prevê a representação de todas as componentes e órgãos dos respectivos equipamentos.

CÓDIGO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	NOTAS
Produção de água quente			
4.1		Central de aquecimento	
4.2		Equipamento produtor de água quente com reservatório	
4.3		Esquentador	
4.4		Termoacumulador (TE - eléctrico, TG - a gás)	
4.5		Caldeira	
Equipamentos diversos			
4.6		Equipamento de pressurização	
4.7		Bomba ou unidade de pressurização ou elevação	
4.8		Reservatório hidropneumático para equipamento de pressurização ou elevação	
4.9		Manómetro	Componente de equipamento
4.10		Pressostato	Componente de equipamento
4.11		Sistema de adequação das características da água	
4.12		Sistema de regularização	
4.13		Sistema _____	Especificar o tipo de equipamento ou sistema
4.14		Reservatório, cisterna ou depósito de água	A alimentação destes órgãos terá de ser efectuada de acordo com as normas da EPAL

5 | Dispositivos de combate a incêndios

CÓDIGO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	NOTAS
	<div> <div>Rede húmida</div> <div>Rede seca</div> </div>		
5.1		Coluna da rede de incêndio	<div>5.1 a 5.5 - Especificar o diâmetro e material usado</div>
5.2		Boca de incêndio armada (tipo carretel)	
5.3		Boca tamponada	
5.4		Bocas tamponadas	
5.5		Boca siamesa para a ligação ao exterior	
5.6		Sprinkler	<div>Não é permitida a ligação à rede de incêndio directamente em carga da rede geral de abastecimento da EPAL</div>
5.7		Cortina de água	
5.8		Marco de Incêndio	
			Indicar se é existente ou projectado


6 | Materiais

CÓDIGO	SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	NOTAS
6.1	AG	Aço galvanizado	
6.2	AI	Aço inox	
6.3	Cu	Cobre	
6.4	FF	Ferro fundido	
6.5	FFD	Ferro fundido dúctil	
6.6	FG	Ferro galvanizado	
6.7	MC	Tubagem com composição de 3 materiais com interior e exterior em plástico e alma em alumínio	
6.8	PE	Polietileno	
6.9	PEAD	Polietileno de alta densidade	
6.10	PEX	Polietileno reticulado	
6.11	PP	Polipropileno	
6.12	PP-R	Polipropileno copolímero	
6.13	PVC	Policloreto de vinilo	
6.14	PVC-C	Policloreto de vinilo clorado	
6.15	Pb	Chumbo	Não é permitida a instalação de canalizações em chumbo

Anexo **C** minutas



1 | **Minuta A** - Requerimento para verificação do projeto



Requerimento para a verificação do projeto

MINUTA A

Identificação do requerente
 titular do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte n.º
 contribuinte n.º com morada nacional para envio de correspondência em (a)
 código-postal n.º de telefone
 n.º de fax e-mail na qualidade de (b):

☐ Proprietário
☐ Arrendatário
☐

do espaço a intervir, vem requerer a verificação do projeto quanto ao cumprimento das condições técnicas para ligação da rede predial à rede geral da EPAL em conformidade com o Manual de Redes Prediais, do referido espaço (c) em (a)
 declarando que a conclusão dos trabalhos de assentamento das tubagens está prevista para/...../....., comprometendo-se a informar na devida altura a EPAL para efetuar a respectiva vistoria.

Código de acesso à certidão de registo comercial permanente (d)

Solicito ainda que todas as notificações, efetuadas por email, referentes à verificação deste projeto sejam enviadas com o conhecimento do técnico autor do projeto (e):

Nome:
 E-mail:


Lisboa, de de

Assinatura (f)

I. Exibição de documento de identificação do(s) signatário(s) no ato de entrega nas Lojas EPAL ou entrega de fotocópia do mesmo ou assinatura legalmente reconhecida;

(a) Rua, n.º, andar, localidade;
 (b) No caso de arrendatário deve juntar documento comprovativo da autorização do proprietário para a realização das obras (ex: Minuta F, contrato de arrendamento, etc.);
 (c) A construir, a modificar, a reconstruir, etc.;
 (d) No caso de pessoas coletivas, reconhecimento das assinaturas na qualidade, ou exibição dos documentos de identificação acompanhados de certidão atualizada da Conservatória do Registo Comercial, ou da indicação do código de acesso neste campo;
 (e) Preenchimento facultativo;
 (f) No caso de o(s) signatário(s) ser mandatário ou procurador deve juntar-se o documento que confere esses poderes.

2 | Minuta B - Declaração de responsabilidade pelo projeto



Declaração de responsabilidade pelo projeto

MINUTA B

Nome
 titular do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte n.º
 contribuinte n.º residente em (a)

 n.º de telefone n.º de fax e-mail
 inscrito na (b) com o n.º
 (c) declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10.º do Decreto-Lei
 n.º 555/99, de 16 de dezembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, que no
 projeto das redes prediais de água de que é autor, relativo à obra localizada em
 (a)
 cuja verificação foi requerida por (d)
 residente em
 se observaram as normas técnicas gerais e
 específicas da construção, bem como as disposições regulamentares aplicáveis, designadamente as
 normas contidas no Regulamento para o Serviço de Abastecimento de Água pela Empresa Portuguesa
 das Águas Livres, SA.


Lisboa, de de

Assinatura

1. Exibição de documento de identificação do signatário no ato de entrega nas Lojas EPAL ou entrega de fotocópia do mesmo ou assinatura legalmente reconhecida;
 2. Caso não sejam respeitadas todas as normas legais e regulamentares aplicáveis, tal poderá ser ressalvado no termo de Responsabilidade e justificado na memória descritiva e justificativa;
 3. Nos termos dos artigos 98º e 99º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, as falsas declarações dos autores dos projetos no termo de responsabilidade relativamente à observância das normas técnicas gerais e específicas da construção, bem como das disposições legais e regulamentares aplicáveis ao projeto constituem contra-ordenação, podendo determinar sanções acessórias. As sanções aplicadas aos autores do projeto são comunicadas à respectiva associação profissional, quando for o caso.

(a) Rua, n.º, andar, localidade, código postal;
 (b) Indicar associação pública de natureza profissional, com entrega de comprovativo válido da respectiva qualificação, quando for o caso;
 (c) Indicar o n.º da inscrição na associação pública;
 (d) Indicar a identificação do proprietário e respectiva morada.

3 | **Minuta C** - Declaração de responsabilidade pela execução das redes de água



EPAL
Grupo Águas de Portugal

**Declaração de responsabilidade
pela execução das redes prediais**

MINUTA C

Nome

titular do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte n.º.....

contribuinte n.º, residente em (a).....

.....

n.º de telefone....., n.º de fax....., e-mail.....

inscrito (b) com o n.º (c)

declara, para os efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 63º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, assumir a inteira e total responsabilidade pela obra de (d) das redes prediais de água em conformidade com o projeto verificado e que as alterações efetuadas ao projeto estão em conformidade com as normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis, do prédio sito em (a)

.....

a que se refere o projeto inscrito na EPAL com o n.º/....., pertencente a (e).

.....

Lisboa, de de

Assinatura

1. Exibição de documento de identificação do signatário no ato de entrega nas Lojas EPAL ou entrega de fotocópia do mesmo ou assinatura legalmente reconhecida ou assinada de forma digital e enviada para o e-mail geral.epal@adp.pt;

2. Nos termos dos artigos 98º e 99º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, as falsas declarações no termo de responsabilidade relativamente à observância das normas técnicas gerais e específicas da construção, bem como das disposições legais e regulamentares aplicáveis constituem contra-ordenação, podendo determinar sanções acessórias. As sanções aplicadas são comunicadas à respectiva associação profissional, quando for o caso.

(a) Rua, n.º, andar, localidade, código postal;


(b) Indicar associação pública de natureza profissional, com entrega de comprovativo válido da respectiva qualificação, quando for o caso;

(c) Indicar o n.º da inscrição na associação pública;

(d) Construção, reconstrução, alteração, etc.;

(e) Indicar a identificação do proprietário e respectiva morada.

4 | Minuta D - – Declaração de substituição de técnico responsável pelo projeto e/ou execução das redes de água



EPAL
Grupo Águas de Portugal

**Declaração de substituição do técnico responsável
pelo projeto e /ou execução das redes de água**

MINUTA D

Nome
 titular do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte n.º
 contribuinte n.º residente em (a)

 n.º de telefone n.º de fax e-mail
 inscrito (b) com o n.º (c) na
 qualidade de técnico, para os devidos efeitos, declara ser o substituto:

☐ do técnico responsável pelo projeto de redes prediais de água, referente ao
 prédio (d) em (a)

 e mais declara que, para os efeitos do disposto no n.º 9 do artigo 9º e no n.º I do artigo 10º do
 Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 136/2014,
 de 9 de setembro, a situação se encontra regularizada junto da Câmara Municipal de Lisboa, a
 que se refere o projeto inscrito na EPAL com o n.º / pertencente a (e)

☐ do técnico responsável pela execução das redes de água, para os efeitos do disposto no n.º 9 do
 artigo 9º e n.º I do artigo 63º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, na redação dada pelo
 Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, referente ao prédio (d)
 em conformidade com o projeto verificado e que as alterações efetuadas ao projeto estão em
 conformidade com as normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis, do prédio sito
 em (a) a que se
 refere o projeto inscrito na EPAL com o n.º / pertencente a (e)

Lisboa, de de

Assinatura

1. Exibição de documento de identificação do signatário no ato de entrega nas Lojas EPAL ou entrega de fotocópia do mesmo ou assinatura legalmente reconhecida ou assinada de forma digital e enviada para o e-mail geral.epal@adp.pt;

2. Caso não sejam respeitadas todas as normas legais e regulamentarmente aplicáveis, tal poderá ser ressalvado no termo de responsabilidade e justificado na memória descritiva e justificativa;

3. Nos termos dos artigos 98º e 99º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, as falsas declarações no termo de responsabilidade relativamente à observância das normas técnicas gerais e específicas da construção, bem como das disposições legais e regulamentares aplicáveis constituem contra-ordenação, podendo determinar sanções acessórias. As sanções aplicadas são comunicadas à respectiva associação profissional, quando for o caso.

(a) Rua, n.º, andar, localidade, código postal;


(b) Indicar associação pública de natureza profissional, com entrega de comprovativo válido da respectiva qualificação, quando for o caso;

(c) Indicar o n.º da inscrição na associação pública;

(d) A construir, a remodelar, a reconstruir, etc.;

(e) Indicar a identificação do proprietário e respectiva morada.

5 | Minuta E - Declaração de substituição de requerente



EPAL
 Grupo Águas de Portugal

Declaração de substituição de requerente

MINUTA E

Identificação do requerente

titular do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte n.º

contribuinte n.º com morada nacional para envio de correspondência em (a)

.....

código-postal n.º de telefone

n.º de fax, e-mail na qualidade de (b):

☐ Proprietário

☐ Arrendatário

☐

para os devidos efeitos, declara assumir a responsabilidade pelo desenvolvimento e pagamento de todos os custos, inerentes ao processo de abastecimento, à EPAL, e referente ao prédio (c)

..... em (a)

.....

conforme provam as cópias dos documentos em anexo (d).

Código de acesso à certidão de registo predial (e)

Código de acesso à certidão de registo comercial permanente (f)

Solicito ainda que todas as notificações, efetuadas por email, referentes à verificação deste projeto sejam enviadas com o conhecimento do técnico autor do projeto (g):

Nome:

E-mail:

Lisboa, de de

Assinatura (h)

I. Exibição de documento de identificação do(s) signatário(s) no ato de entrega nas Lojas EPAL ou entrega de fotocópia do mesmo ou assinatura legalmente reconhecida;

(a) Rua, n.º, andar, localidade;

(b) No caso de arrendatário deve juntar documento comprovativo da autorização do proprietário para a realização das obras (ex: Minuta F, contrato de arrendamento, etc.);

(c) A construir, a remodelar, a reconstruir, etc;

(d) Certidão da Conservatória do Registo Predial ou escritura de compra e venda;

(e) Em alternativa aos documentos solicitados em (d) pode ser indicado este código;


(f) No caso de pessoas coletivas, reconhecimento das assinaturas na qualidade, ou exibição dos documentos de identificação acompanhados de certidão atualizada da Conservatória do Registo Comercial, ou da indicação do código de acesso neste campo;

(g) Preenchimento facultativo;

(h) No caso de o(s) signatário(s) ser mandatário ou procurador deve juntar-se o documento que confere esses poderes.

PM130.01

6 | Minuta F - Autorização do proprietário para a realização de obras



EPAL
Grupo Águas de Portugal

**Autorização do proprietário
para realização de obras**

MINUTA F

Identificação do proprietário

titular do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte n.º

contribuinte n.º, residente em (a)

n.º de telefone, n.º de fax, e-mail

na qualidade de proprietário, vem por este meio autorizar (b)

titular do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte n.º

a proceder ao desenvolvimento do projeto de rede predial de água e respectivas obras referente ao local sito:

(a)

Código de acesso à certidão de registo comercial permanente (c)

Lisboa, de de

Assinatura


I. Exibição de documento de identificação do(s) signatário(s) no ato de entrega nas Lojas EPAL ou entrega de fotocópia do mesmo ou assinatura legalmente reconhecida;

(a) Rua, n.º, andar, localidade, código postal;

(b) Indicar a pessoa/entidade requerente.

(c) No caso de pessoas coletivas, reconhecimento das assinaturas na qualidade, ou exibição dos documentos de identificação acompanhados de certidão atualizada da Conservatória do Registo Comercial, ou da indicação do código de acesso neste campo.

7 | **Minuta G** - Declaração de conformidade do formato digital



EPAL
Grupo Águas de Portugal

**Declaração de conformidade
do formato digital**

MINUTA G

Nome (a).....
titular do bilhete de identidade, cartão do cidadão ou passaporte n.º.....
contribuinte n.º....., residente em (b).....
.....
n.º de telefone....., n.º de fax....., e-mail.....
inscrito na (c)
com o n.º....., declara, para efeitos do disposto no Decreto-Lei
n.º 555/99, de 16 de dezembro, na redação dada pelo Decreto-Lei. n.º 26/2010, de 30 de março,
que no projeto das redes prediais de água de que é autor, relativo à obra localizada
em (b)
cuja verificação foi requerida por (d)
residente em (b).....
....., o projeto entregue em formato digital reproduz na
íntegra o projeto entregue em papel.

Lisboa, de de

Assinatura

1. Esta minuta apenas se destina a ser entregue para efeito de certificação das telas finais;
2. Exibição de documento de identificação do signatário no ato de entrega nas Lojas EPAL ou entrega de fotocópia do mesmo
ou, assinatura legalmente reconhecida ou assinada de forma digital enviada para o e-mail certificado.epal@adp.pt;
3. O CD/DVD a entregar deve conter as peças escritas em ficheiro(s) "pdf" e as peças desenhadas em ficheiro(s) "dwg".

(a) Nome do autor do projecto;
(b) Rua, n.º, andar, localidade, código postal;
(c) Indicar associação pública de natureza profissional, com entrega de comprovativo da respectiva qualificação, quando for o caso;
(d) Indicar nome/entidade requerente.

Anexo **D**

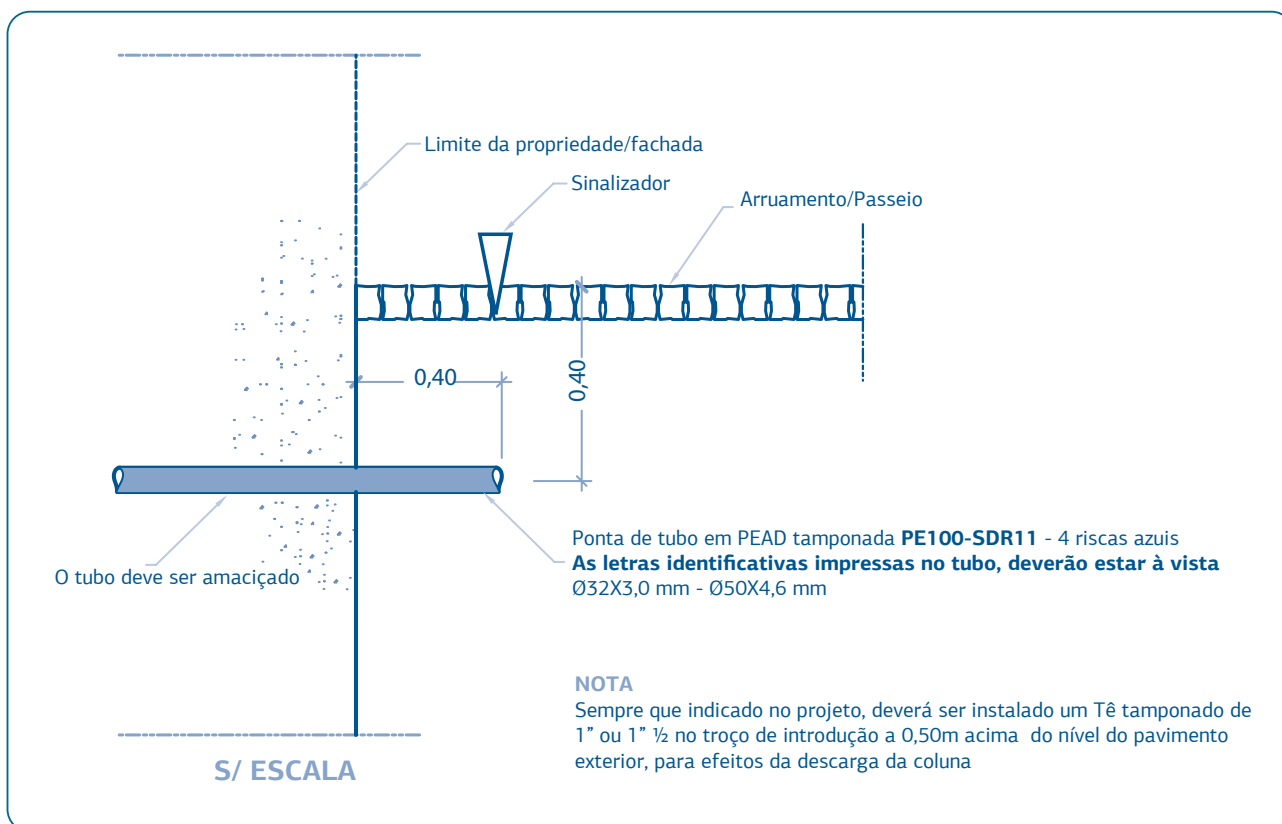
esquemas de instalação e execução

1. | Preparação do ponto de ligação

Os pontos de ligação deverão respeitar a localização do projeto verificado pela EPAL e atender ao disposto nos esquemas que se apresentam de seguida.

Devem ainda estar à vista aquando da vistoria por parte da EPAL, sendo responsabilidade do executante da obra a regularização do pavimento após a mesma, devendo o local ficar devidamente assinalado. Para a realização destes trabalhos, deverá ainda obter a respectiva autorização junto da Câmara Municipal de Lisboa.

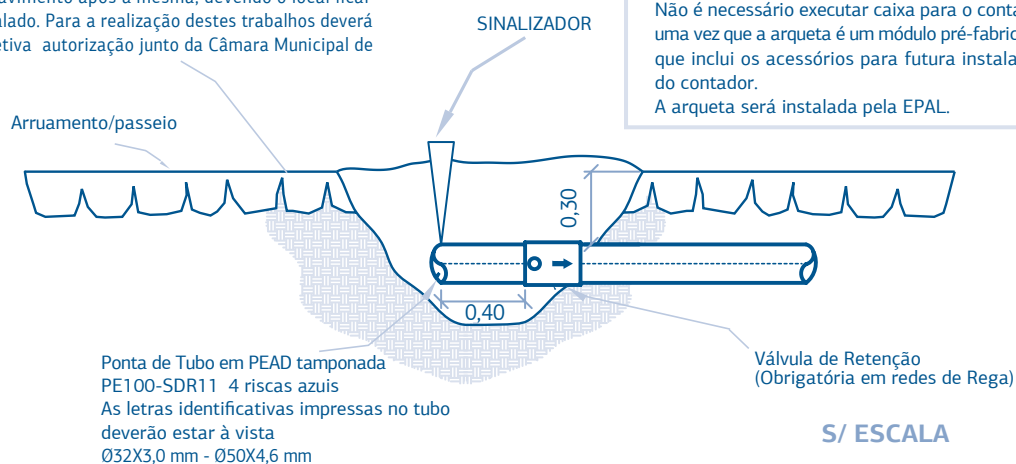
1.1. Ponto de ligação para ramais de ligação de diâmetros de 32mm e 50mm em PEAD



Esquema D.1 – Ponto de ligação para ramais de 32 e 50 mm em PEAD

1.2. Pontos de ligação para contador instalado em caixa tipo “arqueta”

O ponto de ligação deve estar à vista aquando da vistoria por parte da EPAL, sendo da responsabilidade do executante da obra a regularização do pavimento após a mesma, devendo o local ficar devidamente assinalado. Para a realização destes trabalhos deverá ainda obter a respetiva autorização junto da Câmara Municipal de Lisboa.



Caixa Tipo "Arqueta"

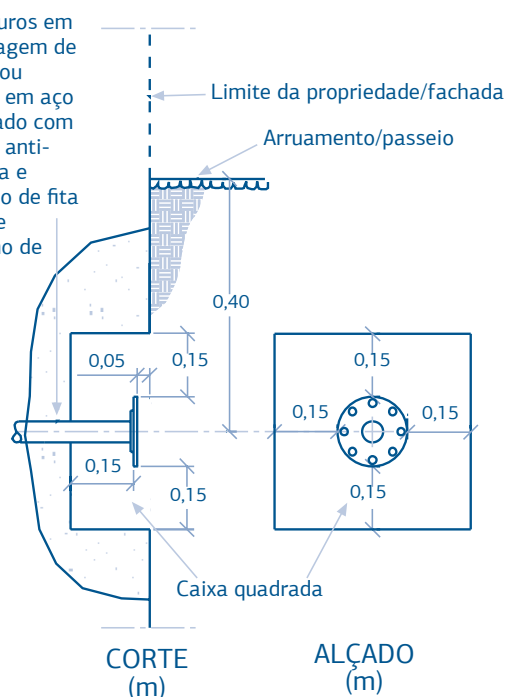


Esquema D.2 – Ponto de ligação para contadores em arqueta

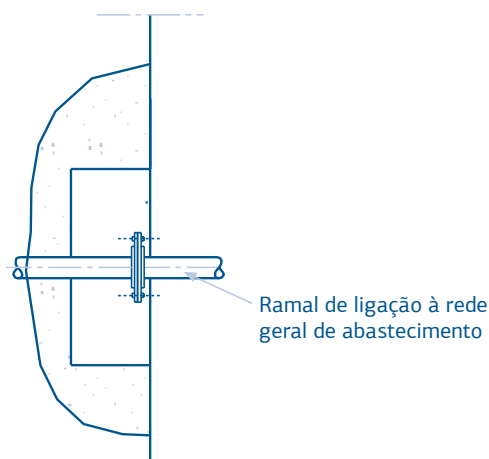
1.3. Ponto de ligação flangeado

Os pontos de ligação flangeados são destinados a ramais de ligação de diâmetro nominal a partir de 63mm, inclusive, em PEAD. Sempre que no local destinado ao ponto de ligação não existir qualquer elemento estrutural, onde a caixa do ponto de ligação possa ser embutida, deve ser construída uma caixa em betão. Posteriormente à execução do ramal de ligação pela EPAL, a caixa do ponto de ligação deve ser aterrada com areia.

Passa-muros em FFD, tubagem de aço inox ou tubagem em aço galvanizado com proteção anti-corrosiva e instalação de fita à base de polietileno de proteção química

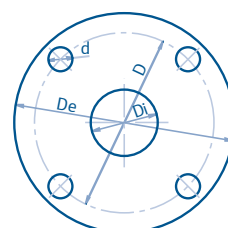


PORMENOR (CORTE)

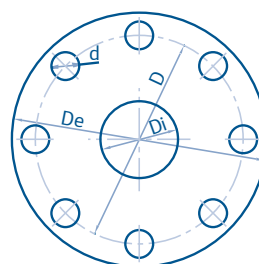


DIMENSÕES DAS FLANGES EM AÇO GALVANIZADO

Dimensões em mm							
Ramal	Flange do ponto de ligação						
	DN	Di	D	De	d	e	Nº Furos
63	50	60,3	125	165	18	18	4
90	80	88,9	160	200	18	20	8
110	100	114,3	180	220	18	20	8
160	150	165,1	240	285	22	22	8



Flange de 50 mm



Flanges superiores a 50 mm

S/ESCALA

NOTA 1 - Os passa-muros em FFD poderão ser utilizados para ramais com DN \geq 90.

NOTA 2 - Sempre que aprovado no projeto, deverá ser instalado um Tê tamponado de 1" ou 1" 1/2, no troço de introdução a 0,50 m acima do nível do pavimento exterior, para efeitos de descarga da coluna.

LEGENDA

D - Distância entre centros de furos
De - Diâmetro exterior
Di - Diâmetro interior
d - Diâmetro dos furos
e - Espessura

Esquema D.3 - Ponto de ligação flangeado

2. | Contadores em bateria

2.1. Localização

A localização da(s) bateria(s) de contadores deve respeitar o projeto verificado pela EPAL, tendo em conta as seguintes indicações:

- a) Deve situar-se em zona comum do edifício e de fácil acesso;
- b) A sala ou espaço técnico deve ser devidamente arejada e iluminada, e localizar-se no piso onde se encontra o acesso principal do edifício ou no piso imediatamente abaixo. Deve existir uma comunicação vertical de fácil acessibilidade, entre o piso onde se encontra o acesso principal do edifício e o piso abaixo, se a bateria for aqui instalada;
- c) A extensão de canalização a montante deve ser minimizada;
- d) Em edifícios de grande volumetria, onde se verifique a necessidade de vários patamares de pressão, pode ser considerada a instalação de baterias em pisos intermédios ou técnicos..

2.2. Condições de instalação

AAs baterias de contadores devem ser instaladas de acordo com as seguintes regras:

- a) Quando o edifício tiver serviços comuns, tais como regas ou lavagens, salas de condomínio, reservatório para serviço de incêndios, etc., o respectivo contador deve ser instalado na bateria, sempre que o seu diâmetro o permitir;
- b) Quando existir sistema de pressurização de água, serão previstas baterias para cada um dos patamares de pressão;
- c) Quando o edifício estiver dotado com mais do que uma caixa ou núcleo de escadas, pode ser instalada uma bateria (ou conjunto de baterias) de contadores por cada uma delas;
- d) O local de instalação da bateria deve ser dotado de uma caleira, ou ponto de esgoto (ralo), com ligação à rede de drenagem de águas pluviais;
- e) Cada bateria deve ter uma placa identificadora, colocada em local bem visível e frontal, que permita referenciar, com clareza e de forma indelével, a posição de cada contador em relação ao respectivo local de consumo na bateria;
- f) Quando a EPAL o indicar, devem ser criadas condições para a interligação das baterias de um conjunto de prédios ou até da urbanização, através de canalização para a instalação de cabos, que permitam a exploração de concentradores de leitura.
- g) Junto à entrada de cada fracção deve ser instalada válvula de corte geral ao abastecimento..

2.2.1. A montante das unidades de contagem

A montante das unidades de contagem deve ser tido em conta que:

- a) A tubagem pode ser de material de natureza metálica ou plástica, desde que fique assegurada a resistência mecânica da instalação;
- b) Quando existe abastecimento a redes de combate a incêndio, a tubagem instalada à vista deve ser de natureza metálica. Se for instalada enterrada poderá ser de natureza plástica, não podendo a transição do material ficar à vista;
- c) Em solo vegetal aconselha-se a instalação de canalização de plástico, caso seja metálica deve ser devidamente tratada contra a corrosão. Em zonas com circulação de veículos automóveis aconselham-se materiais metálicos;
- d) Tubagem instalada embutida:
 - Na parede: situações em que a tubagem circula pelo muro até ao contador;
 - Na camada de enchimento do pavimento: em caleira técnica para garantir acessibilidade e no caso de ser material metálico acresce a proteção anti-corrosiva;
 - Num ducto acessível.

2.2.2. A jusante das unidades de contagem

A jusante das unidades de contagem, as tubagens devem ser encaminhadas através de:

- a) Courette;
- b) Ducto;
- c) Teto falso;
- d) Roço nas paredes;
- e) Enterrada no solo (preferência em plástico, caso seja metal acresce a proteção anti-corrosiva);
- f) Embutida no pavimento – somente materiais flexíveis embainhados e com caixas de coletores.

2.2.3. Associado à bateria de contadores

Associado à bateria de contadores deve ser prevista:

- Iluminação eléctrica;
- Alimentação de energia eléctrica, monofásica, com ligação terra, a partir do quadro dos serviços comuns do edifício, protegida com disjuntor de 2A;

2.3. Características técnicas das baterias

2.3.1. Baterias standard

A bateria de contadores e respectivos acessórios, de modelo aprovado pela EPAL, devem apresentar as características ilustradas no esquema 1, de acordo com as seguintes indicações::

- a) Deve ser implantada de modo que as bridas ou flanges de saída fiquem a uma altura mínima de 0,30 m e máxima de 1,20 m a partir do pavimento;

- b) O afastamento entre filas de contadores deve ser, no mínimo, de 0,45 m;
- c) O afastamento mínimo entre as saídas para os contadores deve ser de 0,12 m;
- d) As baterias devem possuir apoios, de forma a garantir a sua estabilidade, os quais são devidamente fixados ao pavimento ou paramentos verticais, de acordo com a sua localização..

As baterias deste tipo e os respectivos acessórios aceitos pela EPAL, pela sua qualidade na estanquidade e compatibilidade para instalação de contadores, são do tipo: ABB, Bahisa, Buca, Filtube, Flaconde, Heliroma, Pradinsa, Sureste ou outras que sejam propostas pelos fabricantes à EPAL e que cumpram os requisitos necessários.

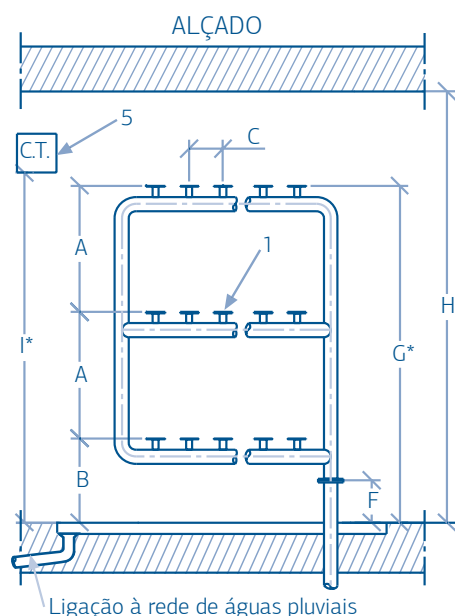
2.3.1.1. Condições de instalação

A instalação de contadores em bateria deve ser efetuada de acordo com o esquema D.4, e tendo em conta as seguintes indicações::

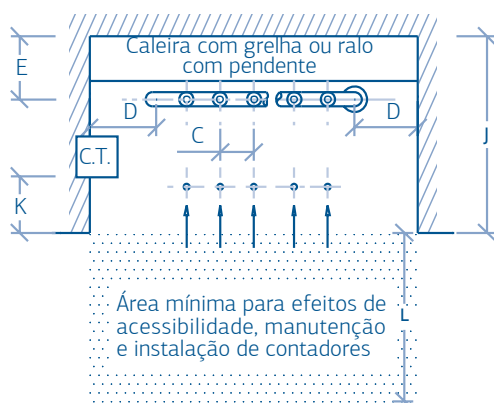
- a) As baterias podem ser metálicas ou de natureza plástica caso não exista abastecimento a redes de combate a incêndio;
- b) Com a bateria são instaladas as válvulas de montante e de jusante de cada contador, uma das quais deve estar fechada enquanto não existir entidade contratante, sendo da responsabilidade do promotor/dono de obra a colocação de troços normalizados no lugar dos contadores, com comprimentos de acordo com os respectivos calibres;
- c) Os calibres das válvulas de montante e jusante do contador, e tubagem flexível seguem a seguinte relação:
 - Contador DN 15 mm – Válvulas e tubagem flexível de $\frac{3}{4}$ "
 - Contador DN 20 mm – Válvulas e tubagem flexível de 1"
- d) Na bateria, um local que não fique associado a cliente, deve possuir a respectiva bride tamponada;
- e) O troço que efetua a ligação entre a válvula de jusante do contador e a coluna individual, deve:
 - Ser em tubagem flexível envolvida em malha de aço;
 - Possuir um diâmetro não inferior às uniões do contador;
 - Ser instalado de forma a não impedir ou interferir com a instalação do contador da fila inferior, quando exista

Este troço deve ser instalado de forma a evitar situações inaceitáveis, como as que se ilustram no esquema D.5.

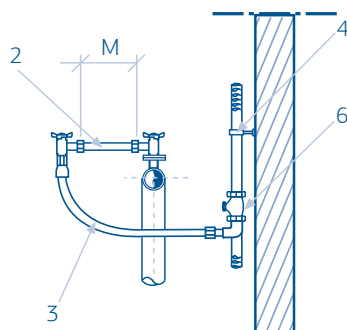
- f) Nas baterias de contadores são instalados contadores de diâmetro nominal de 15 mm e 20 mm, de acordo com o projeto verificado pela EPAL;



PLANTA



PORMENOR
(CORTE)



DIMENSÕES

Designação			Dimensão mínima (m)
A			0,45
B			0,30
C			0,12
D			0,50
E			0,20
F			0,15
G*			1,20*
H			2,20
I*			1,80*
J			0,70
K			0,20
L			0,85
M	CONTADOR	DN 15	0,17
		DN 20	0,19

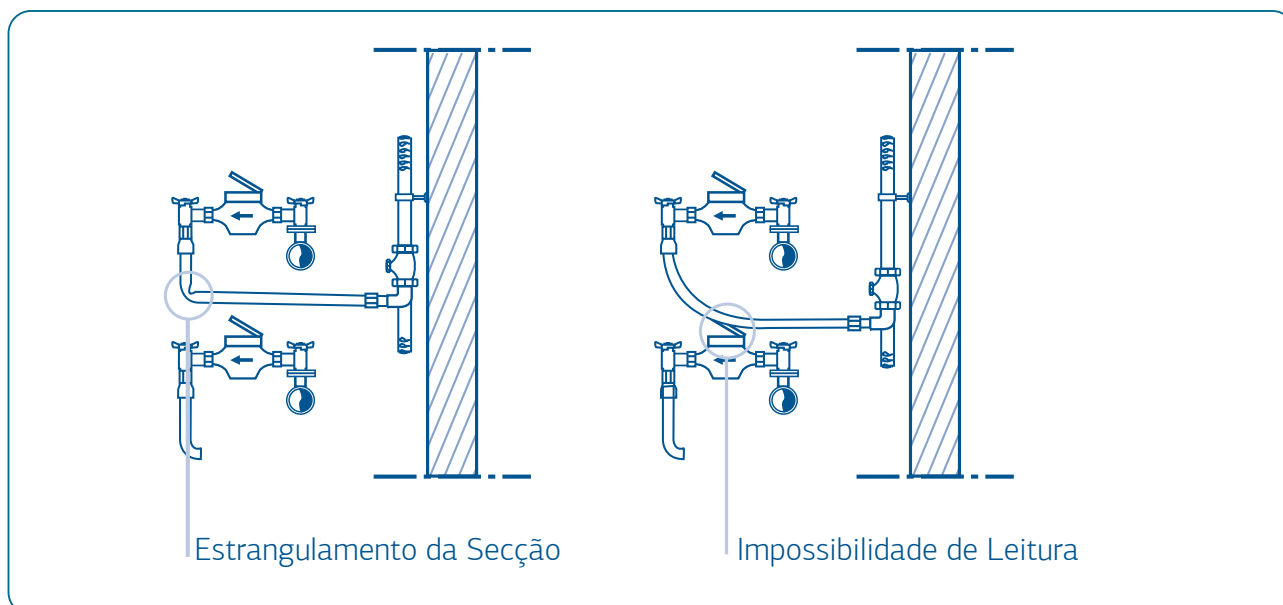
* Esta medida corresponde à dimensão máxima

LEGENDA

- BRIDE OU FLANGE - Saída da bateria
- TROÇO NORMALIZADO PARA O CONTADOR
- TROÇO DE LIGAÇÃO DO CONTADOR À COLUNA INDIVIDUAL - Tubagem flexível envolvida em malha de aço
- FIXAÇÃO DAS COLUNAS INDIVIDUAIS
- CAIXA DE TOMADAS - Características:
 - A caixa metálica destina-se a albergar uma tomada de energia eléctrica monofásica, com terra (ligada a partir do quadro de serviços comuns);
 - A entrada e saída dos condutores deverá ser feita pela parte inferior da caixa. Deverá ser possível a saída dos condutores eléctricos e telefónicos, embebidos em tubo, fixado à parede por braçadeiras;
 - A caixa deverá dispôr de fechadura com chave;
 - O grau de proteção mínima a satisfazer pela caixa será IP 556, de acordo com a NP 999.
- Válvula de retenção a instalar em cada prumada, a jusante da tubagem flexível envolvida em malha de aço.

S/ESCALA

Esquema D.4 – Instalação de contadores em bateria standard



Esquema D.5 – Exemplo de erros comuns na instalação de baterias standard

2.3.2. Baterias tipo “candelabro”

Em situações de falta de espaço poderão ser instaladas baterias do tipo "candelabro" de dois tramos e apenas três filas, podendo suportar a instalação máxima de seis contadores de calibre DN 15 e/ou DN 20 mm. A instalação destas baterias deve permitir que o contador superior não fique acima de 1,20 m e o inferior abaixo de 0,30 m. As baterias deste tipo e os respectivos acessórios aceitos pela EPAL, pela sua qualidade na estanquidade e compatibilidade para instalação de contadores, são do tipo Bahisa, Filtube, Sureste ou outras que sejam propostas pelos fabricantes à EPAL e que cumpram os requisitos necessário.

2.3.3. Baterias tipo EPAL

As baterias tipo "EPAL" deverão ser instaladas apenas como recurso, em alternativa às baterias standard. As mesmas deverão cumprir com o estabelecido para as baterias standard.

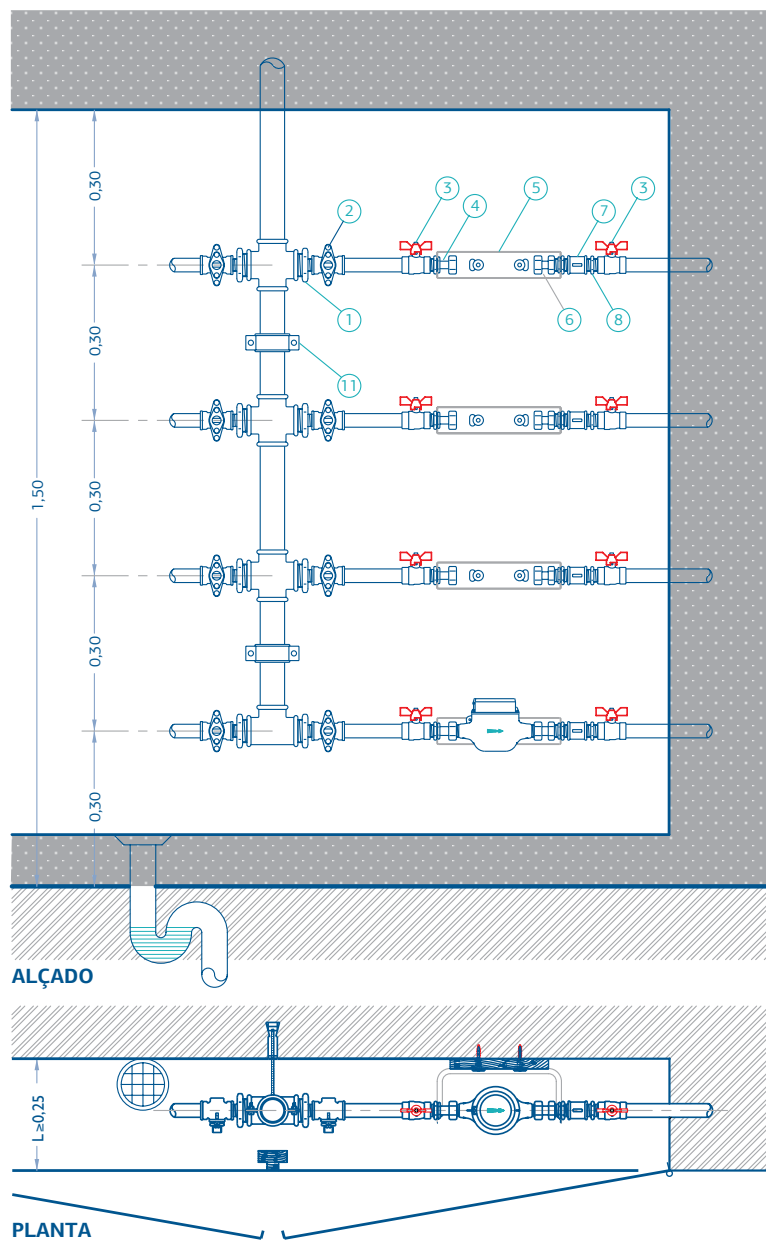
A constituição de uma bateria do tipo "EPAL" consiste numa coluna principal da qual derivam ramificações para os diversos contadores que se encontram agrupados num mesmo local. O diâmetro da coluna deve ser dimensionado de modo a servir de forma adequada os locais a abastecer. No início de cada ramificação deve ser instalada uma válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" que permita suspender o abastecimento..

2.3.3.1. Condições de instalação

As baterias do tipo "EPAL" devem ser feitas de acordo com o esquema D.6. Salienta-se que o material a aplicar em instalações deste tipo deverá ser em aço galvanizado, aço inox (excepto sistema bicone) ou materiais de natureza plástica caso não exista abastecimento a redes de combate a incêndio.

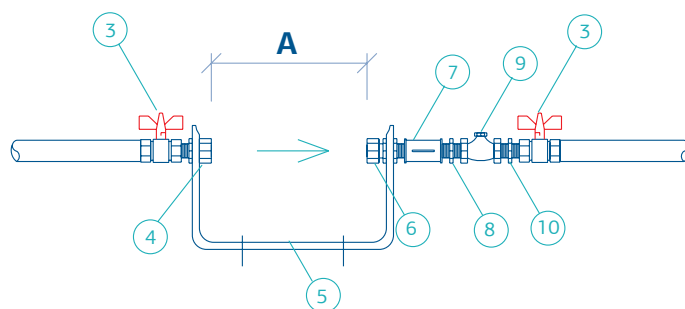
Dependendo do calibre do contador a instalar, as válvulas a instalar a montante dos contadores são:

- Contador DN 15mm – Válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" $\frac{3}{4}$ ";
- Contador DN 20mm – Válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" 1";
- Contador DN 25mm – Válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" $1\frac{1}{4}$ ou tipo macho esférico $1\frac{1}{4}$ sem manípulo e com o dado furado;
- Contador DN 30mm – Válvula de seccionamento tipo macho esférico $1\frac{1}{2}$ sem manípulo e com o dado furado;
- Contador DN 40mm – Válvula de seccionamento tipo macho esférico de 2" sem manípulo e com o dado furado.

BATERIA DE CONTADORES TIPO “EPAL”

Calibre	A (mm)	Unições (polegadas)
DN 15	185/190	¾"
DN 20	200	1"
DN 25	280	1"¼
DN 30	280	1"½
DN 40	330	2"

A - medida entre uniões



- 1 CASQUILHO DE REDUÇÃO (M/M)
- 2 VÁLVULA TIPO "OLHO-DE-BOI" (F/F)
- 3 VÁLVULA DE SECCIONAMENTO (F/F)
- 4 UNIÃO DE LATÃO SIMPLES PARA SUPORTE DE CONTADOR
- 5 SUPORTE TIPO MACRO FIXADO À CAIXA
- 6 UNIÃO DE LATÃO ELÁSTICA PARA SUPORTE DE CONTADOR
- 7 UNIÃO DE LATÃO SIMPLES (F/F)
- 8 CASQUILHO SIMPLES (M/M)
- 9 VÁLVULA DE RETENÇÃO A INSTALAR PARA CONTADORES DN 30 E DN 40
- 10 CASQUILHO SIMPLES (M/M) A INSTALAR PARA CONTADORES DN 30 E DN 40
- 11 ABRAÇADEIRA COM ISOLAMENTO

Esquema D.6 – Instalação de contadores em bateria tipo EPAL

Podem haver casos em que o calibre da válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" tem de ser equivalente ao do diâmetro das tubagens.

Sempre que se utilizem válvulas de seccionamento tipo macho esférico, sem manipulo e com o dado furado, o dado deverá permitir efetuar o seu travamento em ponto fechado.

3. | Instalação de contadores de pequeno calibre (\leq DN 40) em caixa elevada

3.1. Localização

A localização das caixas de contadores deve respeitar o projeto verificado pela EPAL, uma vez que depende das características do edifício ou espaço a intervencionar, de acordo com os seguintes pontos:

- a) Em edifícios com um único contador, a caixa é instalada no muro ou na fachada do edifício no limite da propriedade. Nas situações em que não seja viável o referido, a caixa do contador é executada no interior do edifício junto à sua entrada principal;
- b) Para edifícios com diversos contadores, e exclusivamente para as situações (indicadas pela EPAL) em que não se instale bateria, as respetivas caixas podem ser instaladas:
 - no exterior dos fogos ou frações independentes, junto aos respetivos acessos, sempre em espaço comum (ex: patim de escada, corredor, etc.);
 - no muro delimitador da propriedade privada, ou se aquele não existir, em espaço comum, no rés do chão ou na primeira cave, constituindo assim um agrupamento de contadores..

3.1.1. Condições de instalação

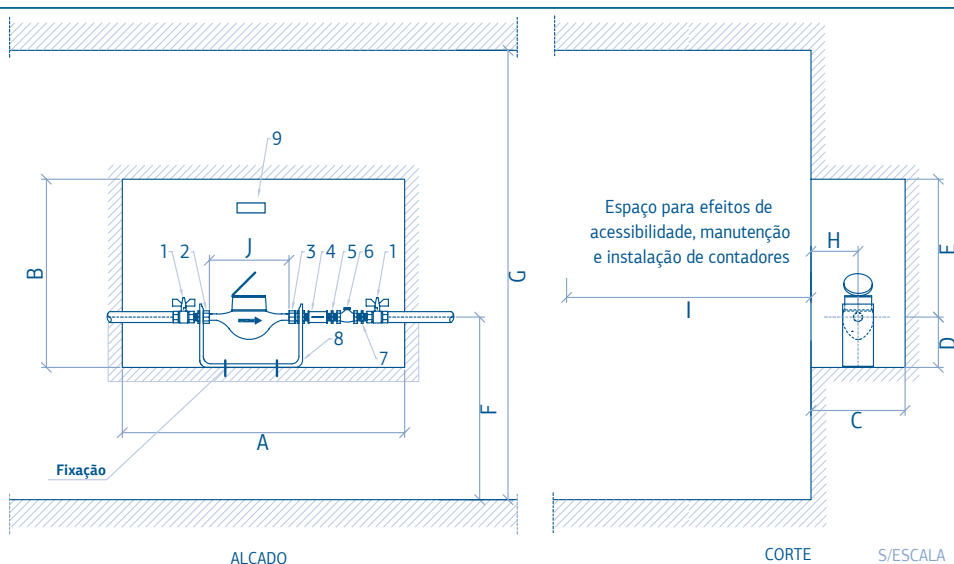
Os contadores devem ser instalados de acordo com o esquema D.7, tendo em conta o seguinte:

- a) A caixa pode ser executada em alvenaria, betão ou qualquer outro material que garanta a sua estabilidade e durabilidade;
- b) O contador deve ser instalado de acordo com o seu calibre, em suporte normalizado, com os respetivos acessórios, ambos aceites pela EPAL;
- c) O local deve possuir iluminação e acessibilidade através de superfície horizontal, não sendo permitida a instalação por cima de degraus, rampas e outros locais similares;
- d) Devem ser garantidas as condições de segurança, para os trabalhos de instalação, manutenção e leitura;
- e) Caso o ramal de ligação abasteça mais do que um contador, deve ser prevista, a montante de cada contador, uma válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" identificada de forma permanente (chapa de identificação com designação do local de consumo);
- f) As válvulas de seccionamento tipo "olho-de-boi" devem identificar o respetivo local de consumo e localizar-se em espaço comum do edifício, numa zona de fácil acesso. Quando localizadas no exterior da caixa do contador, a sua instalação deve ser feita a uma altura máxima de 1,5m;

g) Para as situações em que a mesma caixa albergue mais do que um contador, as válvulas de seccionamento tipo "olho-de-boi" podem ser instaladas no seu interior, não devendo a porta ser munida de qualquer tipo de fechadura, de forma a garantir o seu total e permanente acesso. A existir algum tipo de mecanismo de fecho, este deverá ser do tipo "fechadura triangular";

h) As válvulas referidas no ponto anterior a instalar a montante dos contadores são:

- Contador DN 15mm – Válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" $\frac{3}{4}$ ";
- Contador DN 20mm – Válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" 1";
- Contador DN 25mm – Válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" $1\frac{1}{4}$ ou tipo macho esférico $1\frac{1}{4}$ sem manípulo e com o dado furado;
- Contador DN 30mm – Válvula de seccionamento tipo macho esférico $1\frac{1}{2}$ sem manípulo e com o dado furado;
- Contador DN 40mm – Válvula de seccionamento tipo macho esférico de 2" sem manípulo e com o dado furado.



LEGENDA:

1. Válvula de seccionamento (F/F)
2. União de latão simples para suporte de contador
3. União de latão elástica para suporte de contador
4. União de latão simples (F/F)
5. Casquilho simples (M/M)
6. Válvula de retenção
7. Casquilho simples (M/M)
8. Suporte tipo Macro fixado à caixa
9. Chapa de identificação com designação do local de consumo

NOTA: A instalação dos acessórios n.º 4, 5, 6 e 7 pode ser dispensada caso a válvula de seccionamento de jusante possua retenção incluída (tipo Ballstop). Neste caso a dimensão A da caixa pode ser inferior ao indicado no QUADRO 1.

QUADRO 1: DIMENSÕES DAS CAIXAS

Designação	Contadores - Dimensões mínimas (m)				
	DN 15	DN 20	DN 25	DN 30	DN 40
A	0,80	0,80	0,90	0,90	0,90
B	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
C	0,20	0,20	0,30	0,30	0,30
D	Definido pelo suporte normalizado				
E	0,30				
F	0,30 a 1,20				
G	2,20				
H	0,10 (Dimensão máxima)				
I	0,85				

QUADRO 2: DIMENSÕES ENTRE UNIÕES

Designação	Contadores				
	DN 15	DN 20	DN 25	DN 30	DN 40
J Medida entre uniões (em mm)	185/190	200	280	280	330
Uniões (em polegadas)	$\frac{3}{4}$ "	1"	$1\frac{1}{4}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	2"

Esquema D.7 – Instalação de contadores de pequeno calibre em caixa elevada

Pode haver casos em que o calibre da válvula de seccionamento tipo "olho-de-boi" tem de ser equivalente ao do diâmetro das tubagens.

Sempre que se utilizem válvulas de seccionamento tipo macho esférico, sem manipulador e com o dado furado, o dado deverá permitir efetuar o seu travamento em ponto fechado.

4. | Instalação de contadores de pequeno calibre (\leq DN 40) em caixa enterrada

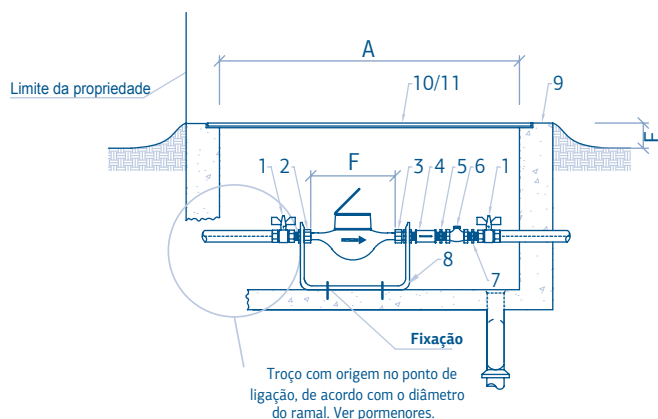
4.1. Localização

A localização das caixas de contadores deve respeitar o projeto verificado pela EPAL, uma vez que depende das características do espaço ou local a abastecer. No entanto, deve ficar no limite da propriedade, fora da faixa de rodagem, e em local que não preveja estacionamento de veículos automóveis.

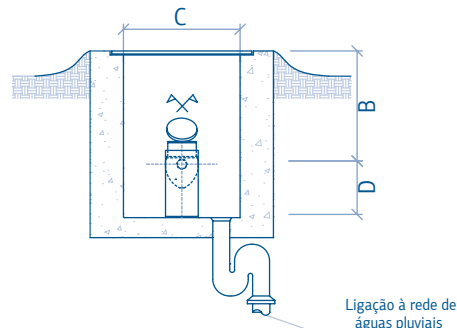
4.1.1. Condições de instalação

A instalação do contador deve respeitar o esquema D.8, e ter em conta as seguintes indicações::

- a) Ser efetuada de acordo com o seu calibre, em suporte normalizado, com os respetivos acessórios, ambos aceites pela EPAL;
- b) Possuir acessibilidade e garantir as condições de segurança para os trabalhos de instalação, manutenção e leitura;
- c) As caixas instaladas em zonas com circulação de peões e para contador DN 15 ou DN 20, devem ser do tipo "arqueta", a instalar pela EPAL, devendo proceder conforme o esquema D.2;
- d) A caixa deve ser executada em alvenaria ou betão, com as seguintes características:
 - ter capacidade de escoamento de águas, através de um ralo com pendente, para a rede de drenagem de águas pluviais;
 - para caixas instaladas em zonas sem circulação de peões e veículos devem ser previstas tampas em chapa de aço em xadrez de 5 mm, a qual deve possuir uma pega retrátil, para uma abertura fácil;
 - para caixas instaladas em zonas com circulação de peões e veículos com contador de calibre igual ou superior a 25mm, devem ser previstas tampas em conformidade com a EN NP 124 de classe B 125, tipo "Luso da Fucoli-Somepal", com aro e dupla (500X500mm);
 - nos casos mencionados no ponto anterior, nas dimensões da caixa de contador indicadas no esquema 3 deve ser considerada a dimensão "A" de 0,90m e a "C" de 0,40m, mantendo-se as restantes dimensões indicadas;
 - a tampa não deve ser munida de qualquer tipo de fechadura, para permitir o acesso ao contador. Caso exista fechadura, esta deverá ser do tipo triangular;
 - o peso da tampa, incluindo possíveis revestimentos, deve permitir a sua abertura sem esforço e respetivo manuseamento, apenas por uma pessoa.
- e) Sendo uma caixa de contador a instalar no exterior, o ponto de ligação à rede geral de abastecimento deve ser preparado de acordo com o calibre do ramal de ligação, o qual será indicado pela EPAL e respeitando o esquema D.8;



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

LEGENDA:

1. Válvula de seccionamento (F/F)
2. União de latão simples para suporte de contador
3. União de latão elástica para suporte de contador
4. União de latão simples (F/F)
5. Casquilho simples (M/M)
6. Válvula de retenção
7. Casquilho simples (M/M)
8. Suporte tipo Macro fixado à caixa
9. Caixa em betão ou alvenaria
10. Tampa da caixa em chapa de xadrez com 5mm, metalizada, para caixas instaladas em zonas sem circulação de peões e veículos (ver ponto 2.2 alínea d) quando for o caso)
11. Tampa tipo B 125 N LUSO DUPLA COM ARO (2x500X500), para caixas instaladas em zonas com circulação de peões e veículos (ver ponto 2.2 alínea d) quando for o caso)

NOTA: A instalação dos acessórios n.º 4, 5, 6 e 7 pode ser dispensada caso a válvula de seccionamento de jusante possua retenção incluída (tipo Ballstop). Neste caso a dimensão A da caixa pode ser inferior ao indicado no QUADRO 1.

QUADRO 1: DIMENSÕES DAS CAIXAS

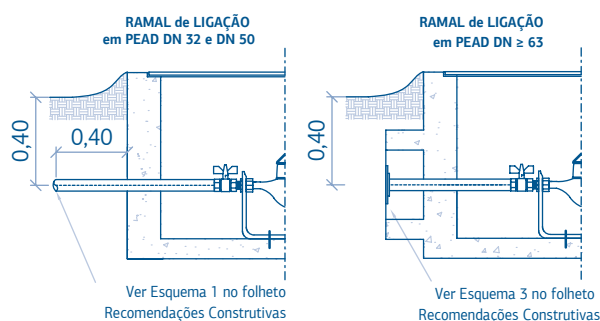
Designação	Contadores - Dimensões mínimas (m)				
	DN 15	DN 20	DN 25*	DN 30*	DN 40*
A	0,80	0,80	0,90	0,90	0,90
B	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
C	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
D	Definido pelo suporte normalizado				
E	0,10				

*ver ponto 2.2 alínea d) quando for o caso

QUADRO 2: DIMENSÕES ENTRE UNIÕES

Designação	Contadores				
	DN 15	DN 20	DN 25	DN 30	DN 40
F Medida entre uniões (em mm)	185/190	200	280	280	330
Uniões (em polegadas)	3/4"	1"	1" 1/4	1" 1/2	2"

PORMENORES DO PONTO DE LIGAÇÃO



S/ESCALA

Tampa tipo B 125 N LUSO DUPLA COM ARO (2x500X500)



Esquema D.8 – Instalação de contadores de pequeno calibre em caixa enterrada

5. | Instalação de contadores de grande calibre (\geq DN 50) em caixa elevada

5.1. Localização

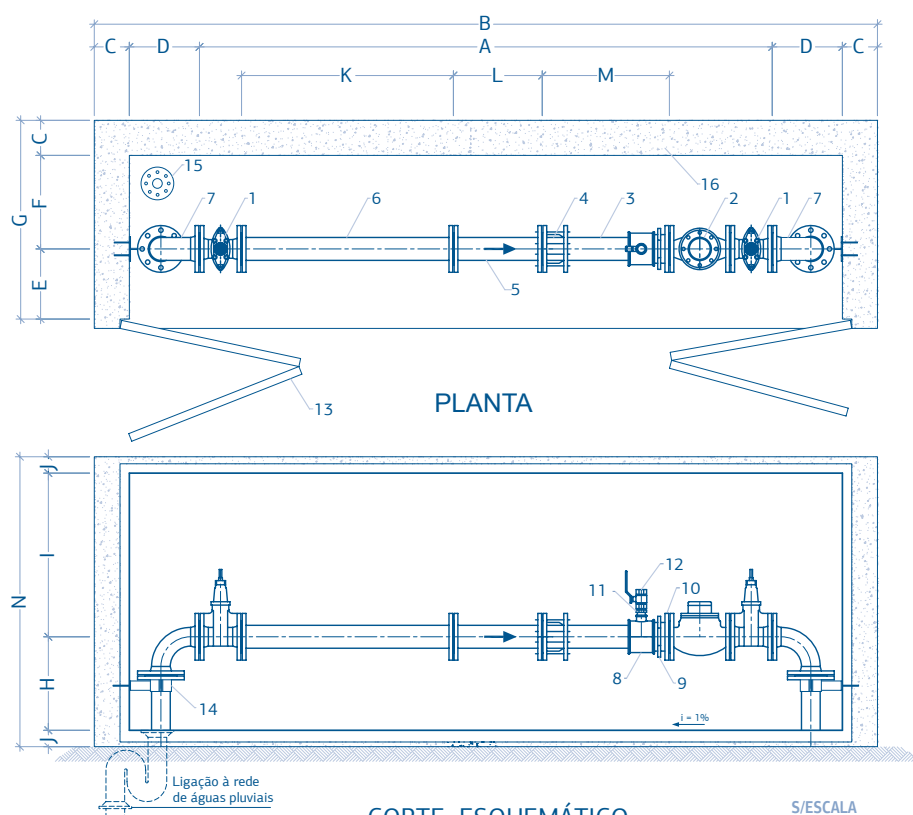
A localização das caixas de contadores deve respeitar o projeto verificado pela EPAL, uma vez que depende das características do espaço ou local a abastecer, tendo em conta o seguinte:

- a) A caixa deve ficar no limite da propriedade, fora da faixa de rodagem, e em local que não preveja estacionamento de veículos automóveis;
- b) O local deve possuir acessibilidade a pessoas e veículos da EPAL, com garantia de condições de segurança para os trabalhos de instalação, manutenção e leitura.

5.1.1. Condições de instalação

A caixa elevada para instalação do contador deve ser executada em betão ou alvenaria, de acordo com os esquemas D.9 e D.10, dependendo do material das tubagens, possuindo as seguintes características:

- a) O esquema D.9 destina-se a instalações com tubagens em aço inox (preferencial) ou galvanizado e o esquema D.10 destina-se a instalações com tubagens em ferro fundido dúctil;
- b) Ter capacidade de escoamento de águas, através de um ralo com pendente, para a rede de drenagem de águas pluviais;
- c) Possuir cobertura e portas, as quais devem ser desdobráveis de forma a permitir a abertura total. Não devem existir pilares na estrutura das portas;
- d) As portas não devem ser munidas de qualquer tipo de fechadura, de forma a garantir o total e permanente acesso ao contador. A existir algum tipo de mecanismo de fecho, este deverá ser do tipo “fechadura triangular”;
- e) As tubagens e os acessórios a instalar no interior das caixas devem ser de natureza metálica, PN10 e possuir diâmetro equivalente ao diâmetro do contador;
- f) As flanges devem ser fixas e a sua furação deve ser instalada de nível e respeitar as indicações dos esquemas;
- g) Para instalação de contadores DN 50 não é possível a utilização de tubagens em ferro fundido dúctil;
- h) O troço recto flangeado indicado nos esquemas com o n.º 5 destina-se, após vistoria final, a ser retirado para colocação do contador.



QUADRO 1: DIMENSÕES DA CAIXA

Dimensões mínimas em mm														
DN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
50	1700	2500	150	250	200	300	650	380	980	70	≥250	300	≥250	1500
80	2450	3350	150	300	300	400	850	400	960	70	≥400	350	≥340	1500
100	2800	3700	150	300	300	400	850	420	940	70	≥500	250	≥400	1500
150	3690	4790	150	400	350	450	950	440	920	70	≥750	300	≥550	1500

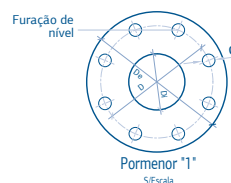
LEGENDA

- 1- Válvula de cunha elástica flangeada
- 2- Válvula de retenção flangeada
- 3- Troço recto roscado/ponta lisa
- 4- Junta elástica tipo "Viking Johnson MaxiDaptor"
- 5- Troço recto flangeado (comprimento do contador)
- 6- Troço recto flangeado
- 7- Curva a 90°
- 8- Tê com saída a 3/4"
- 9- Casquilho (M/M)
- 10- Flange
- 11- Casquilho 3/4"
- 12- Válvula de macho esférico 3/4"
- 13- Portas que deverão permitir o acesso ao interior da caixa para instalação e leitura do contador
- 14- Abraçadeira de amarração da tubagem com fixação por meio de buchas químicas
- 15- Ralo sifonado de pavimento, o qual deve de possuir pendente
- 16- Parede em betão ou alvenaria

QUADRO 2: DIMENSÕES DAS FLANGES

Dimensões mínimas em mm						
FLANGE	Di	D	De	d	e	N.º FUROS
50	60,3	125	165	18	18	4
80	88,9	160	200	18	20	8
100	114,3	180	220	18	20	8
150	165,1	240	285	22	22	8

NOTA 1 - Os acessórios devem possuir diâmetro equivalente ao do contador e prever proteção anti-corrosão

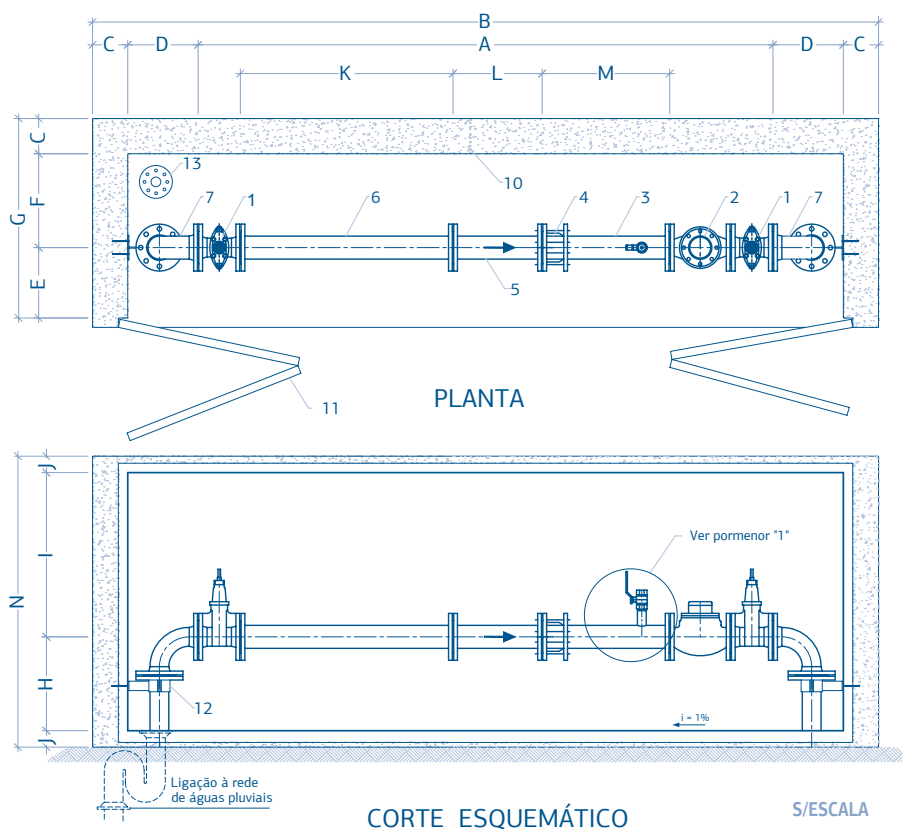


LEGENDA

- D - Distância entre centros de furos
- De - Diâmetro exterior
- Di - Diâmetro interior
- d - Diâmetro dos furos
- e - Espessura

NOTA 2 - As flanges deverão ser fixas e a sua furação deverá estar a nível (Pormenor 1)

Esquema D.9 – Instalação de contadores de grande calibre em caixa elevada com tubagens em aço galvanizado



QUADRO 1: DIMENSÕES DA CAIXA

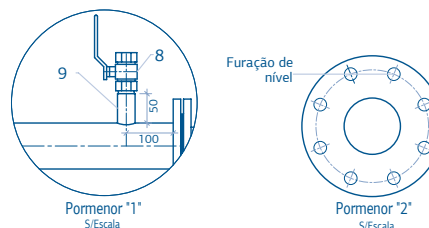
Dimensões mínimas em mm														
DN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
80	2450	3350	150	300	300	400	850	400	960	70	≥400	350	≥340	1500
100	2800	3700	150	300	300	400	850	420	940	70	≥500	250	≥400	1500
150	3690	4790	150	400	350	450	950	440	920	70	≥750	300	≥550	1500

LEGENDA

- 1- Válvula de cunha elástica flangeada
- 2- Válvula de retenção flangeada
- 3- Troço recto flange/ponta lisa com tomada de água (Pormenor 1)
- 4- Junta elástica tipo "Viking Johnson MaxiDaptor"
- 5- Troço recto flangeado (comprimento do contador)
- 6- Troço recto flangeado
- 7- Curva a 90°
- 8- Válvula de macho esférico 3/4" (Pormenor 1)
- 9- Casquilho roscado a 3/4" (Pormenor 1)
- 10- Paredes em betão ou alvenaria
- 11- Portas que deverão permitir o acesso ao interior da caixa para instalação e leitura do contador
- 12- Abraçadeira de amarração da tubagem com fixação por meio de buchas químicas.
- 13- Ralo sifonado de pavimento, o qual deve possuir pendente

NOTA 1 - Os acessórios a aplicar são PN10 e devem possuir diâmetro equivalente ao diâmetro do contador

NOTA 2 - As flanges deverão ser fixas e a sua furação deverá estar a nível (Pormenor 2)



Esquema D.10 – Instalação de contadores de grande calibre em caixa elevada com tubagens em ferro fundido

6. | Instalação de contadores de grande calibre (\geq DN 50) em caixa enterrada

6.1. Localização

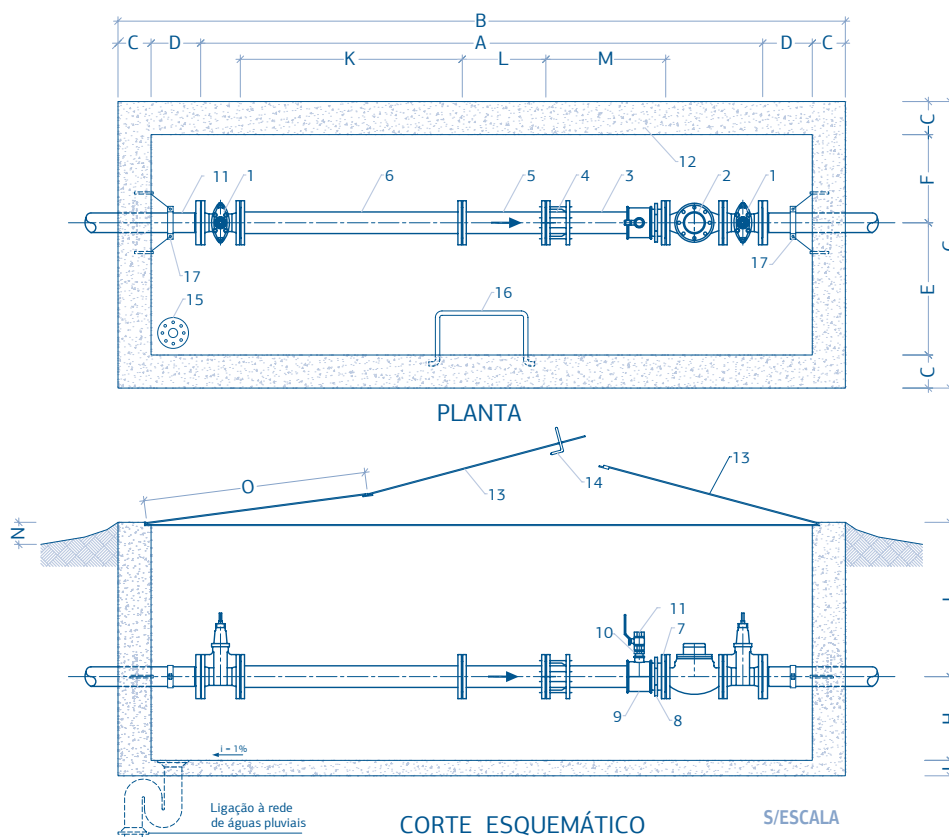
A localização das caixas de contadores deve respeitar o projeto verificado pela EPAL, uma vez que depende das características do espaço ou local a abastecer, tendo em conta o seguinte:

- a) A caixa deve ficar no limite da propriedade, fora da faixa de rodagem, e em local que não preveja estacionamento de veículos automóveis;
- b) O local deve possuir acessibilidade a pessoas e veículos da EPAL, com garantia de condições de segurança para os trabalhos de instalação, manutenção e leitura.

6.1.1. Condições de instalação

A caixa enterrada para instalação do contador deve ser executada em betão ou alvenaria, de acordo com os esquemas D.11 e D.12, dependendo do material das tubagens, possuindo as seguintes características:

- a) O esquema D.11 destina-se a instalações com tubagens em aço inox (preferencial) ou galvanizado e o esquema 4 destina-se a instalações com tubagens em ferro fundido dúctil;
- b) Ter capacidade de escoamento de águas, através de um ralo com pendente, para a rede de drenagem de águas pluviais;
- c) Ser protegida e coberta com tampas em chapa de aço em xadrez de 5 mm metalizadas, com uma largura máxima de 0,80 m, as quais devem ser desdobráveis de forma a permitir a abertura total. A tampa de abertura deve possuir uma pega retráctil;
- d) As tampas não devem ser munidas de qualquer tipo de fechadura, de forma a garantir total e permanente acesso ao contador;
- e) O peso das tampas, incluindo possíveis revestimentos, deve permitir a sua abertura e manuseamento, apenas por uma pessoa, e em toda a extensão da caixa;
- f) Possuir degraus de acesso ao seu interior, para efeitos de instalação, leitura e manutenção;
- g) As tubagens e os acessórios a instalar no interior das caixas devem ser de natureza metálica, PN10 e possuir diâmetro equivalente ao diâmetro do contador;
- h) As flanges devem ser fixas e a sua furação deve ser instalada de nível e respeitar as indicações dos esquemas;
- i) Para instalação de contadores DN 50 não é possível a utilização de tubagens em ferro fundido dúctil;
- j) O troço recto flangeado indicado nos esquemas com o n.º 5 destina-se, após vistoria final, a ser retirado para colocação do contador.



QUADRO 1: DIMENSÕES DA CAIXA

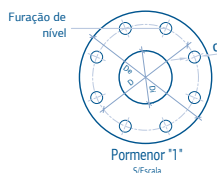
DN	Dimensões mínimas em mm															Nº de Tampas
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
50	1700	2400	150	200	600	400	1300	380	700	70	≥250	300	≥250	100	≤800	3
80	2450	3150	150	200	650	450	1400	400	700	70	≥400	350	≥340	100	≤800	4
100	2800	3500	150	200	950	450	1700	420	700	70	≥500	250	≥400	100	≤800	4/5
150	3690	4400	150	200	1000	500	1800	440	700	70	≥750	300	≥550	100	≤800	6

LEGENDA

- | | | |
|--|---|---|
| 1- Válvula de cunha elástica flangeada | 8- Casquilho (M/M) | 14- Pega (de cair para dentro) |
| 2- Válvula de retenção flangeada | 9- Tê com saída a 3/4" | 15- Ralo sifonado de pavimento, o qual deve de possuir pendente |
| 3- Troço recto roscado/ponta lisa | 10- Casquilho 3/4" | 16- Degraus em varão de aço revestidos a Polipropileno |
| 4- Junta elástica tipo "Viking Johnson MaxiDaptor" | 11- Válvula de macho esférico 3/4" | 17- Abraçadeira de amarração da tubagem com fixação por meio de buchas químicas |
| 5- Troço recto flangeado (comprimento do contador) | 12- Armaduras da caixa # Ø8//0,15 | |
| 6- Troço recto flangeado | 13- Tampas da caixa em chapa em aço de xadrez com 5mm, metalizadas, as quais devem de dobrar umas por cima das outras, sem fechadura. | |
| 7- Flange | | |

QUADRO 2: DIMENSÕES DAS FLANGES

FLANGE	Dimensões mínimas em mm					
	Di	D	De	d	e	N.º FUROS
50	60,3	125	165	18	18	4
80	88,9	160	200	18	20	8
100	114,3	180	220	18	20	8
150	165,1	240	285	22	22	8



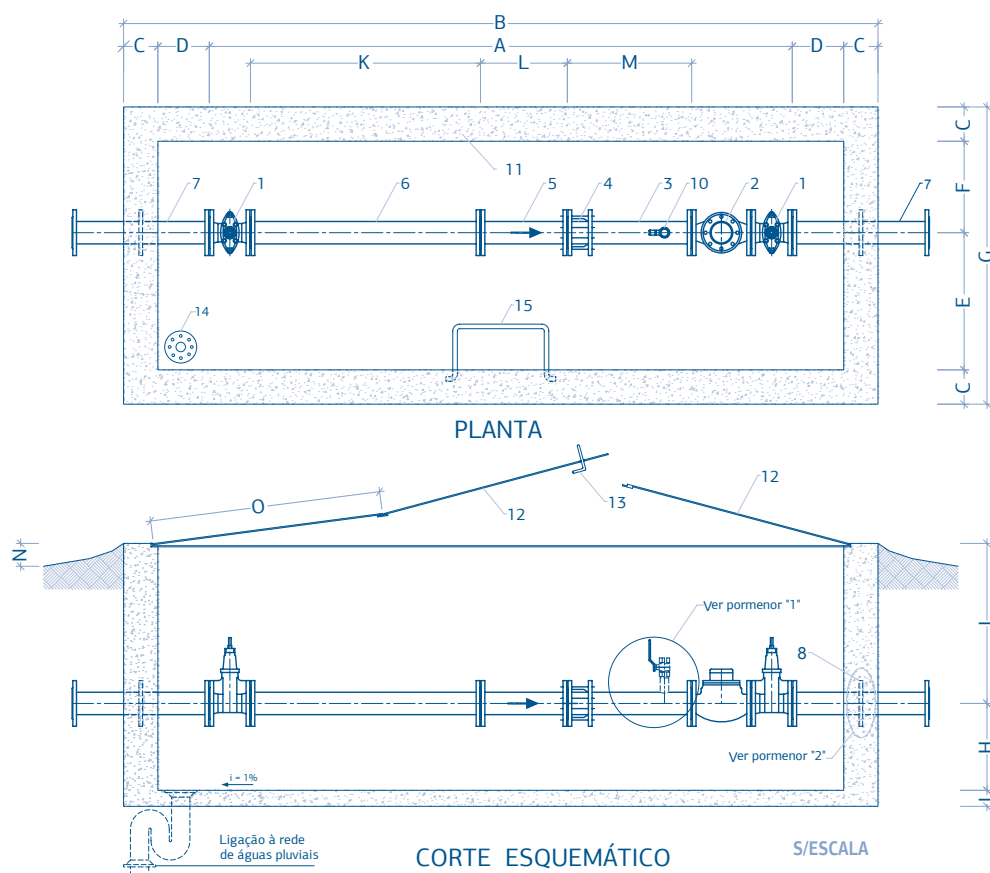
LEGENDA

- D - Distância entre centros de furos
De - Diâmetro exterior
Di - Diâmetro interior
d - Diâmetro dos furos
e - Espessura

NOTA 1 - Os acessórios devem possuir diâmetro equivalente ao do contador e prever proteção anti-corrosão

NOTA 2 - As flanges deverão ser fixas e a sua furação deverá estar a nível (Pormenor 1)

Esquema D.11 – Instalação de contadores de grande calibre em caixa enterrada com tubagens em aço galvanizado



QUADRO 1: DIMENSÕES DA CAIXA

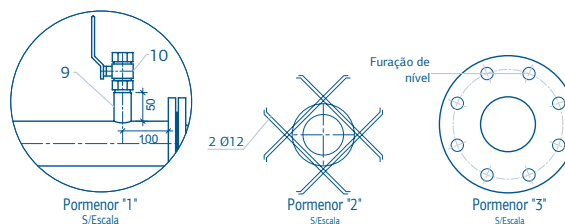
DN	Dimensões mínimas em mm															Nº de Tampas
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
80	2450	3300	150	275	650	450	1400	400	700	70	≥400	350	≥340	100	≤800	4
100	2800	3650	150	275	950	450	1700	420	700	70	≥500	250	≥400	100	≤800	4/5
150	3690	4540	150	275	1000	500	1800	440	700	70	≥750	300	≥550	100	≤800	6

LEGENDA

- 1- Válvula de cunha elástica flangeada
- 2- Válvula de retenção flangeada
- 3- Troço recto flange/ponta lisa com tomada de água (Pormenor 1)
- 4- Junta elástica tipo "Viking Johnson MaxiDaptor"
- 5- Troço recto flangeado (comprimento do contador)
- 6- Troço recto flangeado
- 7- Passa-muros em ferro fundido dúctil
- 8- Pantalha do passa-muros em ferro fundido dúctil (Pormenor 2)
- 9- Casquilho roscado a 3/4" (Pormenor 1)
- 10- Válvula de macho esférico 3/4" (Pormenor 1)
- 11- Armaduras da caixa # Ø8//0,15
- 12- Tampas da caixa em chapa em aço de xadrez com 5mm, metalizadas, as quais devem de dobrar umas por cima das outras, sem fechadura.
- 13- Pega (de cair para dentro)
- 14- Ralo sifonado de pavimento, o qual deve de possuir pendente
- 15- Degraus em varão de aço revestidos a Polipropileno

NOTA 1 - Os acessórios a aplicar são PN10 e devem possuir diâmetro equivalente ao diâmetro do contador

NOTA 2 - As flanges deverão ser fixas e a sua furação deverá estar a nível (Pormenor 3)



Esquema D.12 – Instalação de contadores de grande calibre em caixa enterrada com tubagens em ferro fundido

Anexo **E**

apoio ao dimensionamento



1. | Aspectos Gerais

Após a fase de concepção do projeto da rede predial de água, onde se definiu o traçado das canalizações, a escolha dos materiais a utilizar, a seleção dos órgãos e dos equipamentos, é necessário efetuar o dimensionamento das canalizações, nomeadamente, no que concerne aos diâmetros das tubagens e a determinação das características dos equipamentos.

A fase de dimensionamento funciona ainda como prevenção e detecção de erros de concepção, uma vez que se determinam entre outros, valores de velocidades de escoamento e de pressão disponível nos dispositivos de utilização, possibilitando o controlo dos parâmetros fundamentais, relativos aos níveis de conforto e desempenho dos sistemas. Os cálculos justificativos, relativos ao dimensionamento, são componentes fundamentais do projeto da rede predial, sendo sempre obrigatória a sua apresentação. O projetista é responsável pelos valores neles apresentados e pela sua validade. O dimensionamento dos sistemas prediais de abastecimento de água é efetuado de forma faseada através de um processo iterativo.

No presente anexo são apresentados alguns métodos de dimensionamento para cada situação, no entanto os mesmos não são vinculativos, estando o projetista livre de apresentar outros métodos, através da apresentação de ábacos, tabelas e referências bibliográficas.

2. | Parâmetros de dimensionamento

2.1. Caudais instantâneos mínimos para os dispositivos de utilização

Os caudais instantâneos unitários mínimos associados aos diversos dispositivos de utilização, indicados na legislação vigente, são apresentados capítulo 5.1. No que concerne ao caudal instantâneo dos dispositivos de utilização de água quente, este é considerado idêntico ao caudal instantâneo da água fria.

Para efeitos de dimensionamento pode atribuir-se ao equipamento produtor de água quente, um caudal instantâneo de acordo com as suas características, no entanto o mesmo não deve ser inferior a 0,25 l/s, o que corresponde a um esquentador de 15 l/min.

2.2. Caudal acumulado

O caudal acumulado é definido para cada troço, através do somatório dos caudais instantâneos dos dispositivos de utilização alimentados por esse mesmo troço.

2.3. Caudal de dimensionamento

A determinação do caudal de dimensionamento resulta da afetação do caudal acumulado através de um factor multiplicativo, normalmente resultante da adaptação de dados estatísticos, que tem como objetivo estabelecer valores próximos da realidade, no que respeita ao consumo de água.

No cálculo do caudal de dimensionamento, o caudal destinado aos sistemas de combate a incêndio não é cumulativo com os caudais de consumo, prevalecendo para efeitos de dimensionamento, o valor mais desfavorável.

Existem naturalmente diversos métodos para a determinação do coeficiente de simultaneidade, que podem variar, de acordo com o tipo de utilização previsto para os espaços.

As situações específicas, tais como fluxómetros, sistemas de rega, torneiras de lavagens e piscinas, são abordadas com maior detalhe no ponto 2.3.2.4 no presente anexo.

2.3.1. Agrupamento das utilizações

É prática consentida considerar quatro grupos de utilizações, aos quais correspondem coeficientes de simultaneidade diferentes:

a) As que são usadas com distanciamento de simultaneidade:

■ Como exemplo deste primeiro grupo, estão incluídas as habitações, escritórios e hotéis de grande capacidade;

b) As que podem, numa situação de consumo congestionado, ser usadas em simultâneo ou proximamente, como tal o caudal de dimensionamento deverá ser igual, ou muito próximo, do caudal acumulado:

■ Neste grupo referem-se os balneários (de instalações desportivas, termas, escolares, etc.) e ainda as instalações hoteleiras de pequena capacidade;

c) Os fluxómetros que correspondem a dispositivos de utilização que debitam caudais instantâneos significativos;

d) As de rega e lavagem:

■ Refere-se que, no que respeita às redes de rega, existem atualmente diversos tipos de soluções de rega automática, estando a definição dos caudais de dimensionamento dependente da tecnologia utilizada. Quanto às utilizações destinadas a lavagem, deverá ser tida em conta a periodicidade prevista para o seu uso.

2.3.2. Caudal de dimensionamento nos casos da alínea a) do ponto 2.3.1

Para o dimensionamento das redes deve-se considerar um caudal de cálculo igual ao caudal acumulado afetado pelo coeficiente de simultaneidade que o projetista achar mais adequado tendo em vista o conforto pretendido.

O Decreto Regulamentar N.º 23/95, de 23 de agosto indica para instalações correntes, considerando médio conforto, um método gráfico que pode encontrar no anexo V.

A EN806-3 considera igualmente um método gráfico tendo em conta as considerações e caudais instantâneos indicados pela norma.

Em complemento às considerações anteriores, e independentemente do método selecionado, sugerem-se os seguintes pontos:

a) Para os troços de rede predial que abasteçam apenas um ou dois dispositivos o caudal de dimensionamento deve ser sempre pelo menos, igual ou superior, ao caudal acumulado nesses troços;

b) Na sequência da indicação anterior, refere-se ainda que, para troços que abasteçam mais de dois dispositivos, o caudal de dimensionamento não deve ser inferior à soma dos caudais instantâneos dos dois dispositivos com maior consumo.

Apresentam-se de seguida três métodos para o cálculo do caudal de dimensionamento, e uma abordagem relativa a situações específicas.

2.3.2.1. Método dos pesos

A determinação do caudal de dimensionamento, através do método dos pesos, é dada da seguinte forma:

Sendo:

Q_{dim} – caudal de dimensionamento;

Q_{acum} – caudal acumulado;

P_i – corresponde ao peso dos dispositivos alimentados no troço em dimensionamento.

$$Q_{dim} = 0,30 \sqrt{\sum P_i} \geq 0,20 \times Q_{acum}$$

No capítulo 5.4, encontram-se os pesos associados aos diversos dispositivos, incluindo fluxómetros.

2.3.2.2. Método do coeficiente de simultaneidade modificado

A determinação do caudal de dimensionamento, através do método de coeficiente de simultaneidade, é muito popular devido à sua simplicidade, uma vez que se trata de uma expressão que é função do número de dispositivos abastecidos em cada troço.

É aplicável ao primeiro grupo de utilizações, ou seja, as que são usadas com distanciamento da simultaneidade.

O coeficiente de simultaneidade K, é dado através da seguinte expressão:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

n – corresponde ao número de dispositivos em cada troço (a presente fórmula só tem aplicabilidade para n superior a 2);

Este método, no entanto, assume que todos os dispositivos de utilização possuem o mesmo caudal (ou peso), pelo que deve ser utilizado um n modificado, obtido do seguinte modo:

$$n_{\text{mod}} = \text{Máximo} \left[\sum \left(m_i \times \frac{Q_{\text{ref}}}{Q_i} \right); n \right]$$

Sendo:

n_{mod} – n modificado;

Q_{ref} – caudal de referência – o qual deverá corresponder ao caudal do dispositivo mais comum com consumos mais baixos, usualmente 0,10 l/s, de modo a valorizar os consumos dos dispositivos mais exigentes, baixando assim o valor de n_{mod} , e tornando maior o coeficiente de simultaneidade, e como tal, mais seguro;

Q_i – caudal do dispositivo i, abastecido por este troço;

m_i – número de dispositivos com o Q_i .

O caudal de dimensionamento é então determinado da seguinte forma:

Sendo:

Q_{dim} – caudal de dimensionamento;

Q_{acum} – caudal acumulado.

$$Q_{\text{dim}} = Q_{\text{acum}} \times \frac{1}{\sqrt{n_{\text{mod}} - 1}} \geq 0,20 \times Q_{\text{acum}}$$

2.3.2.3. Curvas de transformação do caudal de cálculo acumulado em caudal de dimensionamento

O método de determinação do caudal de dimensionamento, indicado pela legislação vigente, o Decreto Regulamentar N.º 23/95, de 23 de agosto, consiste numa curva de transformação de caudais acumulados em caudais de dimensionamento (em l/s).

Apresenta-se no capítulo 6 deste anexo, a representação gráfica da referida curva, associada a um nível de conforto médio, sendo as equações da mesma, as seguintes:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{\text{dim}} = 0,5469 Q_{\text{acum}}^{0,5137} \rightarrow Q_{\text{acum}} \leq 3,5 \\ Q_{\text{dim}} = 0,5226 Q_{\text{acum}}^{0,5364} \rightarrow 25 \geq Q_{\text{acum}} > 3,5 \\ Q_{\text{dim}} = 0,2525 Q_{\text{acum}}^{0,7587} \rightarrow 500 \geq Q_{\text{acum}} > 25 \end{array} \right\}$$

As equações anteriormente referidas encontram-se na legislação francesa, existindo outras curvas, referentes, respectivamente, a níveis de conforto mínimo e elevado, indicando-se de seguida as equações para o nível de conforto elevado:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{\text{dim}} = 0,6015 Q_{\text{acum}}^{0,5825} \rightarrow Q_{\text{acum}} \leq 3,5 \\ Q_{\text{dim}} = 0,5834 Q_{\text{acum}}^{0,5872} \rightarrow 25 \geq Q_{\text{acum}} > 3,5 \\ Q_{\text{dim}} = 0,3100 Q_{\text{acum}}^{0,7750} \rightarrow 500 \geq Q_{\text{acum}} > 25 \end{array} \right\}$$

2.3.2.4. Situações específicas

Nos pontos seguintes são abordadas diversas situações específicas, não incluídas nos métodos anteriores, tais como, fluxómetros, redes de rega e de lavagem e piscinas.

a) Fluxómetros

Os fluxómetros são dispositivos de utilização de ação rápida que debitam caudais significativamente elevados. Tendo em conta que não se admite o funcionamento em simultâneo da totalidade de fluxómetros, apresenta-se no capítulo 5.3, o número de fluxómetros em utilização simultânea, face à totalidade destes dispositivos a abastecer pelo troço. Estes dispositivos quando instalados em situações especiais, tais como pavilhões desportivos, em que poderão ser sujeitos a utilização congestionada, não deverão ser afetados de coeficiente de simultaneidade. Como forma de obviar esta situação e tendo em vista a redução das solicitações à rede, recomenda-se a instalação de fluxómetros com câmara de compensação.

O caudal de dimensionamento para troços que alimentam fluxómetros deverá ser calculado da forma a seguir indicada, excepto para o método dos pesos (que já prevê a contagem destes dispositivos):

- Da consulta da tabela, retira-se o número de fluxómetros em funcionamento simultâneo, o qual se multiplica pelo caudal unitário;
- Ao valor obtido na alínea anterior, soma-se o caudal de dimensionamento dos restantes dispositivos, obtendo-se assim, o caudal de dimensionamento total;
- Quando um troço abastecer fluxómetros com diferentes débitos de caudais, cada um terá o respectivo caudal de dimensionamento, ou seja, o caudal de dimensionamento total obtém-se do seguinte modo:

$$Q_{\text{dim.total}} = Q_{\text{dim}}^{\text{dispositivos normais}} + \sum (Q_{\text{dim}}^{\text{fluxómetro } i})$$

b) Reservatórios e piscinas

A determinação do caudal de dimensionamento para abastecimento a reservatórios e piscinas passa pela definição do tempo previsto para o enchimento do volume de água pretendido, definindo-se assim o caudal de dimensionamento. Nas situações em que existam troços que abasteçam em simultâneo outros dispositivos da rede predial, o projetista deverá definir se o enchimento do reservatório ou piscina será cumulativo com os restantes consumos. Com a exceção da rede de incêndio, é sempre necessário cumprir os limites de velocidade regulamentares;

c) Redes de rega

Os caudais de dimensionamento das redes de rega dependem das soluções a adotar, sendo comum que este tipo de rede seja estruturado em diversos sectores, que correspondem em regra ao agrupamento dos diversos dispositivos de rega (aspersores, gotejadores, etc.), em malha fechada.

Nos sistemas de rega automática, é usual e recomendável que nem todos os sectores funcionem em simultâneo. Deste modo, o caudal de dimensionamento é determinado pela combinação mais desfavorável dos sectores em funcionamento simultâneo.

Outro factor determinante é a seleção do tipo de dispositivos de rega adotado, o qual, deve ser compatível com os valores de pressão disponíveis na rede de abastecimento, de forma a evitar a instalação de equipamento de pressurização.

Nos cálculos justificativos, deve ser sempre indicada a forma de determinação do caudal de dimensionamento. A indicação do número de dispositivos de rega previsto, e das suas características, tais como, caudais instantâneos e pressão mínima necessária, são dados fundamentais para a avaliação da viabilidade do projeto apresentado;

d) Redes de lavagens

As redes de lavagem e de torneiras de serviço existem na maioria dos edifícios e servem as zonas destinadas aos respectivos serviços comuns. Como é natural, a utilização destes dispositivos acontece, na maioria das situações, de forma esporádica e durante um curto espaço de tempo.

Deste modo o projetista deverá definir o número de dispositivos em funcionamento simultâneo.

2.4. Perdas de carga**2.4.1. Perda de carga contínua**

Apenas como referência, apresentam-se algumas fórmulas de cálculo das perdas de carga unitária:

- Fórmula de Colebrook-White;
- Fórmulas monómias;
- Fórmula de Flamant.

Para um dimensionamento mais correto, sugere-se que o projetista verifique a gama de aplicabilidade de cada fórmula.

2.4.1.1 Fórmula de Colebrook-White

A fórmula de Colebrook-White tem a seguinte forma: $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{k}{3,7 D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right)$

Tendo em conta que o número de Reynolds: $(Re) = \frac{UD}{\nu} = \frac{4Q}{\pi D \nu}$ e $U = \frac{Q}{A}$

e efetuando-se a seguinte substituição de variável: $X = \frac{1}{\sqrt{f}}$

resulta a seguinte expressão iterativa: $X_{n+1} = -2 \log \left(\frac{k}{3,7 D} + \frac{2,51 \times \pi \times D \times \nu}{4Q} X_n \right)$

Após a determinação de $X = \frac{1}{\sqrt{f}}$, e tendo em conta que $f = \frac{J D}{U^2 / 2g}$, determina-se a perda de carga unitária:

Existe ainda outra possibilidade, em que a perda de carga unitária é a variável em iteração, no entanto, por vezes é impossível de utilizar em folhas de cálculo automático, cujo primeiro valor da iteração por defeito é zero, devido ao

$$J = \frac{8Q^2}{\pi^2 D^5 g X^2}$$

facto de J_n se encontrar em denominador. Apresenta-se de seguida a expressão, para secções circulares:

Sendo:

Q – caudal em m³/s;

F – factor de resistência;

D – diâmetro interior da secção em m;

K – rugosidade absoluta equivalente em m;

ν – coeficiente de viscosidade dinâmica em m²/s;

G – aceleração da gravidade em m/s²;

J_{n+1} – Primeiro valor de J (J_n , para $n=1$).

$$J_{n+1} = \frac{2Q^2}{g\pi^2 D^5} \log^{-2} \left(\frac{K}{3,7 D} + \frac{2,51\nu}{D\sqrt{2gDJ_n}} \right)$$

Existe ainda a possibilidade de resolver a Fórmula de Colebrook-White através da consulta de ábacos, sendo o ábaco de Moody o mais conhecido.

2.4.1.2. Fórmulas monómicas

Este tipo de fórmulas são da seguinte forma:

$$U = K_1 D^\alpha J^\beta \Rightarrow Q = K_2 D^{\alpha+2} J^\beta$$

em que K_2 , $\alpha+2$ e β dependem do tipo de material. A equação, em função da perda de carga unitária J , para secções circulares é a seguinte:

$$J = \frac{1}{\beta} \sqrt[\beta]{\frac{Q}{K_2 D^{\alpha+2}}}$$

Sendo:

α , β , K_1 e K_2 – factores adimensionais caracterizadores do material;

U – velocidade do escoamento em m/s;

D – o diâmetro interior da secção em m;

Q – caudal de dimensionamento em m³/s.

2.4.1.3. Fórmula de Flamant

A fórmula de Flamant tem a seguinte forma:

$$J = 4b \times U^{7/4} \times D^{-5/4} \Rightarrow J = 4b \times \left(\frac{4Q}{\pi} \right)^{7/4} \times D^{-19/4}$$

Sendo:

b – factor caracterizador da rugosidade do material, adimensional;

U – velocidade do escoamento em m/s;

D – o diâmetro interior da secção em m;

Q – caudal de dimensionamento em m³/s.

2.4.2. Perdas de carga localizadas

A contabilização das perdas de carga localizadas é usualmente efetuada troço a troço, através de tabelas existentes na bibliografia da especialidade, e depende do tipo de singularidade.

No entanto é usual recorrer a um método expedito, que consiste num acréscimo ao valor da perda de carga contínua em cada troço. Este valor está usualmente compreendido entre 15 a 25%.

Existem ainda perdas de carga associadas a órgãos e equipamentos, entre as quais se indica a do contador de pequeno calibre, que será aproximadamente 20 kPa. Quanto aos equipamentos de produção de água quente, deverá ser tido em conta as características dos mesmos.

2.5. Dimensionamento

O dimensionamento das redes prediais é efetuado através de cálculo hidráulico, devendo o mesmo ser efetuado para todos os troços, ou para os percursos hidraulicamente mais desfavoráveis. Refere-se, no entanto, que o controlo da velocidade de escoamento deverá ser efetuada para todos os troços.

2.5.1. Redes ramificadas de água fria

Apresenta-se de seguida uma sequência de cálculo, para redes ramificadas de água fria:

- a) Determinar os caudais acumulados para cada troço, através da soma dos caudais instantâneos unitários dos dispositivos a servir por esse mesmo troço;

Neste ponto deve ser contabilizado o consumo de água quente, admitindo que o respectivo equipamento de produção corresponde a um dispositivo de utilização, cujo caudal instantâneo não deve ser inferior a 0,25 l/s (esquentador de 15 l/min);

- b) Transformar os caudais acumulados em cada troço, em caudais de dimensionamento através do método selecionado;
- c) Definir para cada troço (excepto para o método dos pesos), se existirem, o número de fluxómetros em funcionamento simultâneo através da tabela no capítulo 5.3, determinando o caudal destinado a estes dispositivos multiplicando o número de fluxómetros, obtido na consulta da tabela, pelo seu caudal unitário.
Ter em atenção o indicado anteriormente, sempre que exista mais que um tipo de fluxómetros;
- d) Quando existam fluxómetros, o caudal de dimensionamento total em cada troço resulta da soma do valor determinado em b) e c) mais uma vez, excepto para o método dos pesos onde o caudal de dimensionamento é determinado na alínea a);
- e) Efetuar o levantamento das características dos materiais usados, tais como diâmetros nominais, diâmetros interiores, gamas de aplicabilidade e parâmetros relativos a esses mesmos materiais.
Quando se pretenda efetuar o dimensionamento a longo prazo, sugere-se que os parâmetros associados à rugosidade dos materiais sejam agravados, de forma a simular o seu envelhecimento;
- f) Atribuir diâmetros para cada troço, de forma a fixar as velocidades entre 0,5 m/s e 2,0 m/s e de acordo com o material das tubagens (sendo aconselhado o intervalo compreendido entre 0,8 e 1,2 m/s, uma vez que a velocidade de escoamento deverá ser aproximadamente 1 m/s);
- g) Calcular a velocidade de escoamento, em função do diâmetro interior;
- h) Determinação das perdas de carga unitárias para cada troço, através da fórmula selecionada ou por consulta de ábaco;
- i) Calcular as perdas de carga contínua em cada troço, através da multiplicação da perda de carga unitária pelo comprimento desse troço;
- j) Contabilização das perdas de carga localizadas;
- k) Determinar a perda de carga total em cada ponto de cálculo, que deverá abranger pelo menos os dispositivos de utilização em situação mais desfavorável, através do somatório entre as perdas de carga de percurso e as localizadas;
- l) Calcular a pressão disponível nos dispositivos em situação mais desfavorável, através da contabilização do desnível geométrico e da perda de carga total, tendo em conta a pressão disponível na rede geral e a cota a que a mesma é garantida;
- m) Verificar a pressão máxima estática, prevista no dispositivo instalado à cota mais baixa. Se este valor for superior a 600 kPa, deverão ser previstas válvulas redutoras de pressão, e alargada a verificação de sobrepressões aos restantes dispositivos.

Para as redes de incêndio são aceites valores de pressão superiores ao indicado;

- n) Se necessário, reajustar os diâmetros inicialmente admitidos, e efetuar novamente o cálculo, até que as condições de abastecimento pretendidas sejam atingidas.

No capítulo 7 apresenta-se uma proposta de tabela de cálculo hidráulico, destinada a formatar a apresentação do mesmo.

2.5.2. Redes ramificadas de água quente

O dimensionamento das redes ramificadas de água quente após o equipamento de produção, independentemente da capacidade deste, é semelhante ao das redes de água fria, indicado no ponto anterior, acrescentando-se o controlo da temperatura no dispositivo mais desfavorável.

Deverão assim ser verificados os gradientes térmicos de forma a assegurar temperaturas mínimas nas utilizações, de pelo menos 38°C, pelo que se deverá efetuar o cálculo das perdas de calor.

No dimensionamento de redes de água quente, é usual assumir-se que as perdas de carga são inferiores, relativamente à água fria, no entanto, esta redução não apresenta valores significativos, sugerindo-se que seja desprezada para as situações em que a fórmula de cálculo não entre em conta com o factor temperatura.

2.5.3. Redes de água quente com retorno

O dimensionamento dos percursos de ida faz-se como nas distribuições ramificadas de água fria, isto é, a partir dos caudais solicitados pelas utilizações.

Aos caudais de circulação nos percursos de retorno, destinados a fornecer aos utentes temperaturas mínimas quase imediatas, correspondem gradientes de temperatura nos diversos trechos das canalizações que dependem da natureza do material, da área superficial e da temperatura exterior (aqui intervindo as características do isolamento).

O gradiente entre a temperatura na utilização mais afastada e a central de produção de água quente é fixado como dado de partida. As canalizações de retorno devem ter diâmetros em conformidade com os caudais de circulação, com velocidades dentro dos valores regulamentares. Por outro lado, o gradiente “órgão de aquecimento - ida - retorno - órgão de aquecimento” deve ser o menor possível.

À semelhança das redes ramificadas, o cálculo é iterativo, sugerindo-se a seguinte via de cálculo:

- a) Fixar a temperatura nas utilizações (mínima 38°C) e no equipamento produtor de água quente (50 a 60°C);
- b) Atribuir às canalizações de retorno diâmetros que se situam entre 1/2 e 2/3 das correspondentes canalizações de ida;
- c) Determinar as perdas de calor nos percursos (acrescidas de 20%);
- d) Dividir essas perdas pelos respectivos gradientes (ida mais retorno, fixando-se a temperatura de chegada ao órgão aquecedor), tendo-se assim os caudais.

A potência a instalar destina-se a fornecer os caudais de circulação, vencendo as perdas de carga contínuas e localizadas dos percursos.

Durante o processo de cálculo, far-se-ão os necessários ajustamentos para a obtenção dos caudais e temperaturas, sem ultrapassar os limites regulamentares de velocidade.

2.5.4. Redes malhadas

A existência de redes malhadas não é muito comum nas redes prediais de abastecimento de água, como tal, o respectivo dimensionamento não será abordado no presente Manual.

Ressalva-se, no entanto, que deverão ser respeitados os limites de velocidade, especialmente o limite inferior, de forma a evitar zonas de água estagnada.

3. | Redes de incêndio

A rede de incêndio deverá ser dimensionada tendo em conta a legislação vigente, recomendando-se a consulta dos anexos F e G.

4. | Equipamento eletromecânico

No presente Manual, e relativamente ao dimensionamento dos equipamentos eletromecânicos, apenas se indicam os dados a determinar pelo projetista necessários à seleção dos equipamentos (elevação e pressurização):

- a) Caudal de dimensionamento;
- b) Altura manométrica total;
- c) Potência das bombas;
- d) Bombas de velocidade variável.

Refere-se que deverão ser apresentados os cálculos justificativos dos valores acima indicados.

5. | Tabelas de Apoio

5.1. Caudais Instantâneos mínimos dos dispositivos de utilização mais correntes

DISPOSITIVOS	CAUDAIS DE ÁGUA FRIA OU QUENTE (l/s)
Lavatório individual	0,10
Lavatório colectivo (por unidade)	0,05
Bidé	0,10
Banheira	0,25
Chuveiro individual	0,15
Bateria de chuveiros (por unidade)	0,10
Autoclismo de bacia de retrete	0,10
Autoclismo de mictório (por unidade)	0,05
Pia lava-louça	0,20
Bebedouro	0,10
Máquina de lavar-louça	0,15
Máquina ou tanque de lavar-roupa	0,20
Fluxómetro de bacia de retrete	1,50
Fluxómetro de mictório	0,50*
Boca de rega/lavagem, Ø15 mm	0,30
Boca de rega/lavagem, Ø20 mm	0,45
Equipamento produtor de água quente (esquentador)	0,25**
Máquinas industriais e outros aparelhos não especificados	Em conformidade com as indicações do fabricante

* Quando se trate de fluxómetro de diâmetro nominal igual ou inferior a 15 mm, o caudal instantâneo é de 0,05 a 0,10 l/s.

** Valor mínimo proposto.

5.2. Capitações

SITUAÇÃO	CAPITAÇÃO PROPOSTA
Habitacões em aglomerados populacionais:	
até 1000 habitantes	80 l/dia, por habitante
de 1000 a 10 000 habitantes	100 l/dia, por habitante
de 10 000 a 20 000 habitantes	125 l/dia, por habitante
de 20 000 a 50 000 habitantes	150 l/dia, por habitante
acima de 50 000 habitantes	175 l/dia, por habitante
Escritórios	40 l/dia, por utilizador
Escolas diurnas	50 a 150 l/dia, por utilizador
Internatos	150 l/dia, por utilizador
Quartéis	300 l/dia, por utilizador
Prisões	50 l/dia, por utilizador
Hospitais	450 a 600 l/dia, por utente
Oficinas	50 l/dia, por utilizador
Hotéis: 1ª	300 a 500 l/dia, por utilizador
2ª	200 a 300 l/dia, por utilizador
3ª	150 a 200 l/dia, por utilizador
Restaurantes	20 l/s por refeição
Banho (Balneários)	300 l/dia, por banho
Duche	60 l/dia, por banho
Lavandarias	50 l/kg de roupa

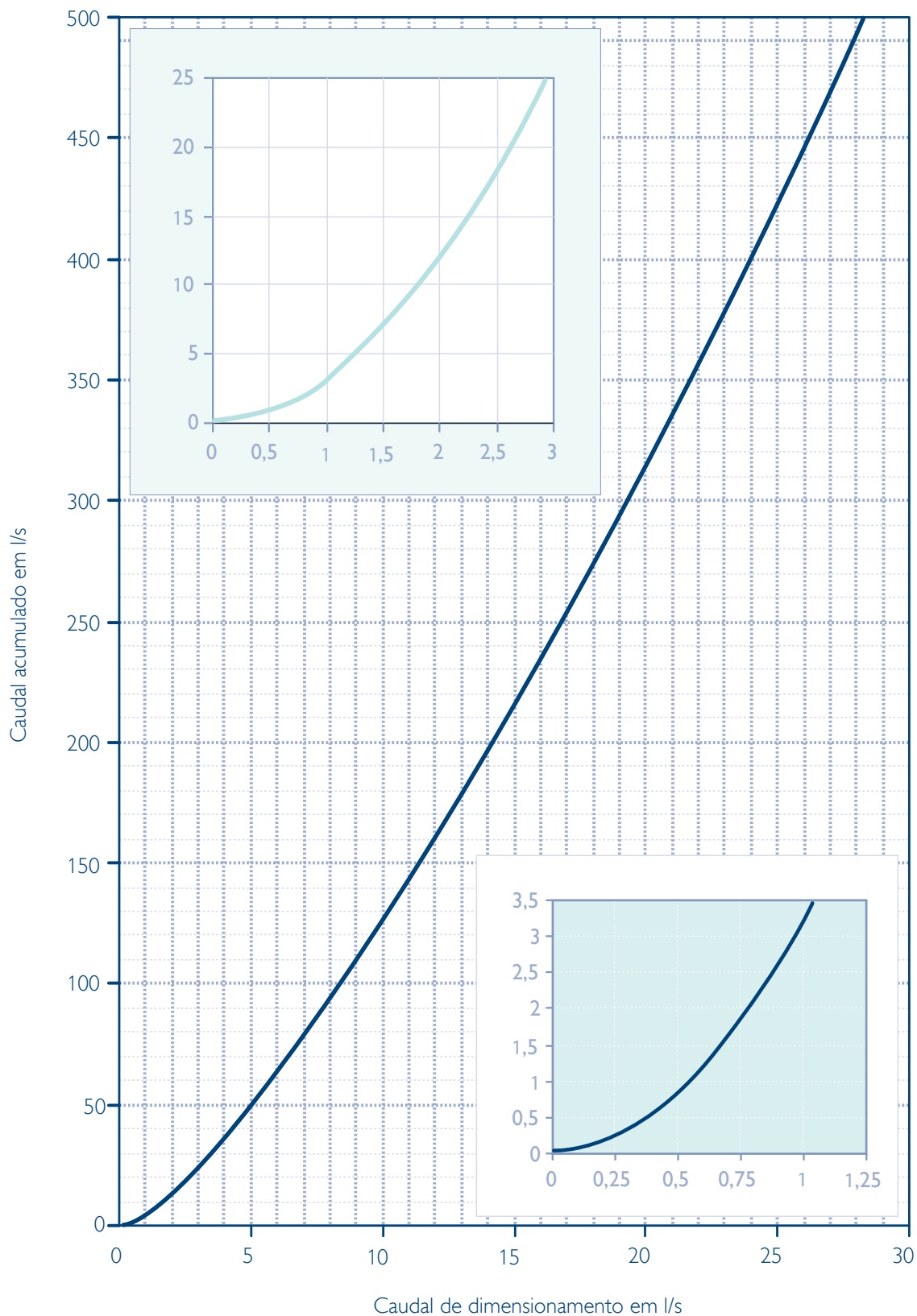
5.3. Fluxómetros em funcionamento simultâneo

NÚMERO DE FLUXÓMETROS INSTALADOS	EM UTILIZAÇÃO SIMULTÂNEA
3 a 10	2
11 a 20	3
21 a 50	4
Mais de 50	5

5.4. Tabela de pesos

DISPOSITIVOS	PESO ASSOCIADO
Bacia de retrete com autoclismo	0,5 (0,3)
Bacia de retrete com fluxómetro	40,0
Banheira	1,0
Bebedouro	0,1
Bidé	0,5 (0,1)
Chuveiro	0,5
Lavatório	0,5
Máquina de lavar-Louça	1,0
Máquina de lavar-roupa	1,0
Mictório com fluxómetro	10 (-)
Pia de despejo	1,0
Pia de cozinha	0,7
Tanque de lavar	1,0

6. | Curvas para a determinação do caudal de dimensionamento



7. | Tabela de cálculo hidráulico

7.1. Instruções de preenchimento

[illegible]

7.2. Exemplo de cálculo hidráulico

REQUERENTE: Mariana Lúcia Alves Henriques dos Santos

MORADA: Rua Montenegro, 39

DESCRIÇÃO: Construção de um edifício de 4 pisos (0+3), destinado à habitação

NOTA: A presente tabela de cálculo hidráulico é apenas uma proposta de apresentação, não sendo as soluções técnicas nela indicadas (materiais) de forma alguma impostas pela EPAL, uma vez que se trata de um exemplo fictício. Também as fórmulas e parâmetros utilizados serão determinados pelos critérios do projectista.

Tabela de cálculo hidráulico para os percursos mais desfavoráveis																				
TROÇO Extremidade	Aparelhos e dispositivos "normais"					Fluxómetros			Tubagens				Cálculos							
	Aparelhos: Q _{int.} em l/s					Q _{acum}	K	Q _{dim} "normais"	Q _{int,em} l/s	Q _{dim} Flux.	Q _{dim} Total	D _N	D _{int.}	L	V _{esc}	J	JxL	Δh	ΔH _{total}	
	Lavatório	Bidê	Banheira	Autoclimismo	Lava-louça	Máq. lavar-louça	Torneira de φ 15 mm	Esquentador	Bacia de retrete	Outro	Número total de fluxómetros	Número de fluxómetros em simultâneo	Caudal de dimensionamento (apenas dos fluxómetros)	Caudal de dimensionamento ("normais" + fluxómetros)	Material	Dímetro Nominal	Dímetro Interior	L Horizontal	L Vertical	L Total
	0.10	0.10	0.25	0.25	0.10	0.20	0.15	0.20	0.30	0.25	un	un	l/s	l/s	sigla	mm"	mm	m	m	m
Apartamento tipo	Água quente																			
	Banheira	1																		
	2ª caixa PEX																			
	1ª caixa PEX	1	1																	
	Esquentador	1	1	1																
	Alimentação ao esquentador																			
	Esquentador	1																		
	1ª caixa PEX																			
	Água fria																			
	Banheira	1																		
2ª caixa PEX	1	1	1																	
1ª caixa PEX																				
1ª caixa PEX	1	1	1	1	1	1	1													
patamar																				
Coluna até ao piso 3																				
patamar	1	1	1	1	1	1	1													
bateria																				
Troço inicial	8	8	8	8	8	8	8	1	8	57	10,30	0,20	2,060	0,510	AI	28	26,40	10,8	1,0	11,8
Ramal																				
			</																	

* Máximo entre os percursos de água fria e água quente

Compilação de resultados

Perda de carga associada ao percurso mais desfavorável	17.78	m.c.a.
Perda de carga localizada (contador)	2.00	m.c.a.
Pressão mínima a garantir no dispositivo mais desfavorável	10.00	m.c.a.
Σ= Pressão necessária na rede geral de abastecimento	29.78	m.c.a. " 30 m.c.a.

8. | Proposta de Quadro Sinóptico da rede predial de água de edifício

PISOS	a) Cota pavimento (m)	b) Tipo de abastecimento	c) Tipologias existentes e sua denominação			d) Dispositivos dos serviços comuns	e) Dispositivo de combate a incêndio	
			T _i	...	T _n			
...								
5								
4								
3								
2								
1								
0								
-1								
-2								
...								
Número de tipologias (un)			f) N.º de contadores por cada tipologia			g) Contador para serviços comuns	h) Forma de abastecimento aos dispositivos de combate a incêndio	
Caudal acumulado por tipologia (l/s)			i) Caudal total acumulado de consumo por tipologia e serviços comuns					
Caudal de dimensionamento por tipologia (l/s)			i) Caudal de dimensionamento de consumo por tipologia e serviços comuns					
Caudal acumulado total (consumo) (l/s)			k) Somatório dos caudais acumulados de consumo de todas as tipologias e serviços comuns					n) caudal acumulado dos dispositivos de combate a incêndio
Caudal de dimensionamento total (consumo) (l/s)			l) Caudal de dimensionamento total de consumo					o) caudal de dimensionamento dos dispositivos de combate a incêndio
Parciais por bateria			m) Por cada bateria, indicar: - n.º de contadores - caudal acumulado - caudal de dimensionamento					
TOTAL			Número total de contadores do edifício					

8.1. Considerações gerais

Todos os edifícios com vários contadores, instalados ou não em bateria, devem apresentar um quadro semelhante a este exemplo, o qual poderá apresentar maior ou menor complexidade, de acordo com o edifício.

A maioria das células deste quadro exemplificativo apresenta uma referência alfabética a), b), c), etc.

A cada alínea corresponde uma instrução de preenchimento, indicada no verso, destinada a simplificar a construção deste quadro.

Apresenta-se também, a seguir, um exemplo de preenchimento.

Quando o edifício ou empreendimento for constituído por vários blocos ou núcleos de escadas, deve ser elaborado um quadro para cada bloco e, ainda, efetuada a compilação dos valores parciais e totais de cada bloco, num quadro geral do empreendimento.

8.2. Instruções de Preenchimento do quadro sinóptico

- a) Indicar, para cada piso, a cota do respectivo pavimento;
- b) Registrar nesta coluna qual o tipo de abastecimento em cada piso: gravítico ou pressurizado. Neste último caso, sempre que exista mais do que um patamar de pressão, sujeito a pressurização, tal deve ser indicado;
- c) Indicar no topo de cada coluna as tipologias existentes no edifício (Ti a Tn), fogos, lojas e outros, especificando o seu tipo (T1, T2, ..., Loja tipo 1, Restaurante, etc.).
Para cada piso, será registado o número de tipologias existentes, na coluna respectiva. A denominação das fracções (Esqº., Dtº., A, B, C) é extremamente importante, podendo ser aqui indicada. No entanto é imprescindível nas peças desenhadas;
- d) Indicar, para cada piso, os dispositivos associados aos serviços comuns (torneiras de lavagem, sala de condomínio, redes de rega, etc.) e o respectivo caudal acumulado;
- e) Para cada piso deverão ser registados todos os dispositivos de combate a incêndio, os quais deverão ser especificados pelo tipo (carretel, boca tamponada, etc.) e respectivo número;
- f) Indicar nesta linha e para cada tipologia (coluna), o respectivo total de contadores;
- g) Indicar onde se encontra previsto o contador destinado a medir o consumo dos dispositivos dos serviços comuns indicados na coluna acima;
- h) Indicar a forma de abastecimento prevista para os dispositivos de combate a incêndio;
- i) Totais dos caudais acumulados para cada tipologia e dispositivos dos serviços comuns;
- j) Totais dos caudais de dimensionamento para cada tipologia e dispositivos dos serviços comuns;
- k) Caudal acumulado total de consumo (somatório do número de tipologias multiplicado pelo respectivo caudal acumulado);
- l) Caudal de dimensionamento total de consumo (caudal acumulado total afectado por um coeficiente de simultaneidade);
- m) Indicar o número de contadores previstos, caudal acumulado e caudal de dimensionamento, para cada bateria (**ver exemplo de preenchimento**). Quando não existir bateria, esta célula não será necessária;

- n) Total dos caudais acumulados dos dispositivos de combate a incêndio;
- o) Caudal de dimensionamento dos dispositivos de combate a incêndio tendo em conta a simultaneidade considerada.

8.3. Exemplo do preenchimento do Quadro Sinóptico

PISOS	a) Cota pavimento (m)	b) Tipo de abastecimento	c) Tipologias existentes, e sua denominação			d) Dispositivos dos serviços comuns	e) Dispositivo de combate a incêndio
			T1	T2	Loja		
6	116,2	Pres.		2		1 torneira (0,3 l/s)	
5	113,5	Pres.		2			
4	110,8	Grav.	2	1			
3	108,1	Grav.	2	1			
2	105,4	Grav.	2	1			
1	102,7	Grav.	3				
0	100,0	Grav.			3	1 torneira (0,3 l/s)	1 Carretel (1,5 l/s)
-1	97,0	Grav.				1 torneira (0,3 l/s)	1 Carretel (1,5 l/s)
Número de Tipologias (un)			9	7	3	O contador para S.C. está na bateria pressurizada	Os carretéis são abastecidos graviticamente
Caudal acumulado por tipologia (l/s)			2,0	2,5	1,0	0,9	
Caudal de dimensionamento por tipologia (l/s)			0,58	0,61	0,41	0,64	
Caudal acumulado total (consumo) (l/s)			39,4				3,0
Caudal de dimensionamento total (consumo) (l/s)			7,88				1,5
Parciais por bateria			BATERIA GRAVÍTICA: - 15 contadores; - caudal acumulado: 28,5 l/s; - caudal de dimensionamento: 5,7 l/s BATERIA PRESSURIZADA: - 5 contadores; - caudal acumulado: 5,9 l/s; - caudal de dimensionamento: 1,18 l/s				
TOTAL			São previstos 20 contadores para o edifício				



Anexo **F** legislação e normalização

1. | Legislação

■ **Portaria n.º 10716/44, de 24 de julho e suas alterações em projeto de revisão**

Regulamento para o Serviço de Abastecimento de Água pela Companhia de Águas de Lisboa.

■ **Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto**

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

■ **Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de dezembro, revogado pela Lei nº 60/2007 de 4 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 26/2010 de 30 de março**

Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação - RJUE.

■ **Resolução do Conselho de Ministros nº113/2005 de 30 de junho**

Estabelece as linhas orientadoras para o Uso Eficiente da Água (PNUEA).

■ **Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro**

Estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios, abreviadamente designado por SCIE.

■ **Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho**

Estabelece os procedimentos e normas a adotar na elaboração de projetos.

■ **Portaria n.º 1532/2008, de 29 de novembro**

Disposições técnicas relativas ao Decreto-Lei N.º 220/2008.

■ **Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto**

Estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água.

■ **Lei n.º 31/2009, de 3 de agosto**

Estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos, pela fiscalização e pela direção de obra.

■ **Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação de Lisboa (RMUEL) de 13 de janeiro de 2009**

O Regulamento estabelece as regras aplicáveis à urbanização e edificação e aplica-se no município de Lisboa.

2. | Normalização

Tendo em conta a elevada quantidade de documentos normativos, atualmente existentes, a presente edição deste "Manual" não incluirá qualquer listagem de normalização. Deste modo, recomenda-se a consulta da bibliografia da especialidade, onde será possível encontrar listagens resumidas, as quais já foram sujeitas a um processo prévio de seleção.



Anexo **G**

referências bibliográficas

Apresenta-se de seguida uma listagem de referências bibliográficas, a qual não é de forma alguma exaustiva e apenas serve como ponto de partida, para os técnicos que pretendam ou necessitem efetuar uma abordagem mais profunda durante a elaboração do projeto de redes prediais de abastecimento de água.

- Brigaux, G; Carrigou, M – **La Plomberie. Les Equipements Sanitaires**, Paris, Éditions Eyrolles, 1970
- Centre Scientifique et Technique de Construction – **Réglement Sanitaire Relatif à la Protection de l'Eau Potable et à l'Évacuation des Eaux des Bâtiments**, Bruxelles, Note d'Information Technique, 1977
- Charlent, H – **Traité de Plomberie et d'Installation Sanitaire**, Paris, Garnier Frères, 1969
- Creder, H – **Instalações Hidráulicas e Sanitárias**, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1976
- Delebecq R; Roux C – **Le Formulaire des Installations Sanitaires**, Paris, Garnier Frères, 1968
- Gaillard, C – **Technique Sanitaire et Éléments d'Hdraulique du Bâtiment, I e II**, Genève, Ed. Technique, 1971
- Gallizio, C – **Impianti Sanitrari**, Milano, Editore UlpicoHoepli, 1964
- Instituto de Seguros de Portugal – **Regras Técnicas**, 1986
- Lencastre A. – **Manual de Hidráulica Geral**, Lisboa, AEIST, 1969
- Manas, Vicent T – **National Plumbing Code Handbook**, New York, McGraw-Hill, 1957
- Mancintyre, A J – **Instalações Hidráulicas – Prediais e Industriais**, Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1987
- Manzanares, A A – **Hidráulica I e II**, Lisboa, AEIST, 1979
- Nielsen, L S – **Standard Plumbing Engineering Design**, New York, McGraw-Hill, 1963
- Pedroso, V M R – **Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas**, Lisboa, LNEC, 2008
- Pedroso, V M R – **Sistemas de Combate a Incêndios em edifícios**, Lisboa, LNEC, 2010
- Quintela, A C – **Hidráulica**, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1981
- Shuldener H, Fullman J – **Water and Piping Problems in Large and Small Buildings (A Troubleshooter's Guide)**, New York, John Wiley& Sons, 1981