

CONTROLO DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

As **perdas de água** constituem uma das principais fontes de ineficiência das entidades gestoras de abastecimento de água.

Perdas de água:

ÁGUA ENTRADA NO SISTEMA - CONSUMO AUTORIZADO

As perdas de água podem ser calculadas para todo o sistema ou para subsistemas (Zonas de Medição e Controlo).

As **Perdas de Água** dividem-se em **Perdas Reais** e **Perdas Aparentes**.

Perdas reais: corresponde às perdas físicas de água até ao contador do cliente, quando o sistema está pressurizado. O volume anual de perdas através de todos os tipos de fissuras, roturas e extravasamentos depende da frequência, do caudal e da duração média de cada fuga.

Perdas aparentes: contabiliza todos os tipos de imprecisões associadas às medições da água produzida e da água consumida, e ainda o consumo não autorizado (por furto ou uso ilícito).

Água não facturada:

ÁGUA ENTRADA NO SISTEMA - CONSUMO AUTORIZADO FACTURADO.

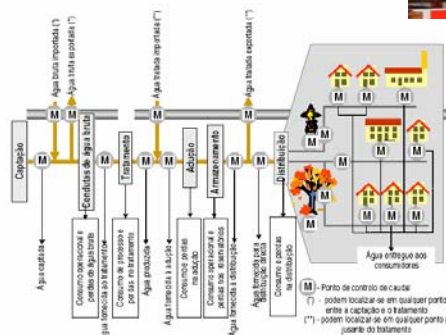
inclui não só as **Perdas Reais** e **Perdas Aparentes**, mas também o

Consumo Autorizado Não Facturado.

Saneamento 1 - 91

CONTROLO DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Componentes do Balanço Hídrico:



Saneamento 1 - 92

CONTROLO DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Dimensão económico-financeira

Quadro 1 – Valor anual aproximado do mercado das perdas de água

População residente (hab.) ⁽¹⁾	10 356 000
Captação total de água (l/habit.dia) ⁽²⁾	207
Perdas totais médias (%) ⁽²⁾	0,35
Parcela de perdas reais (%) ⁽²⁾	0,6
Custos correntes médios (€m³) ⁽²⁾	0,5
Custos de venda médios (€m³) ⁽²⁾	0,53
Percentagem recuperável (%) ⁽²⁾	50%
Perdas totais (m³/ano)	273 856 653
Perdas reais (m³/ano)	164 313 992
Perdas aparentes (m³/ano)	109 542 661
Valor do produto recuperável (€/ano)	82 156 996
Valor de vendas recuperável (€/ano)	58 057 610
Valor efectivo do produto recuperável (€/ano)	41 078 498
Valor efectivo de vendas recuperável (€/ano)	29 028 805
Dimensão do mercado (€/ano)	70 107 303

Fonte: "Abastecimento de água em Portugal – o mercado e os preços", APDA, Julho de 2004.

... Valores estimados pelo LNEC com base em fontes dispersas, algumas informais.

... Valor médio baseado em estudos internacionais (e.g. Thornton, 2002).

Saneamento 1 - 93

CONTROLO DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Dimensão Técnica

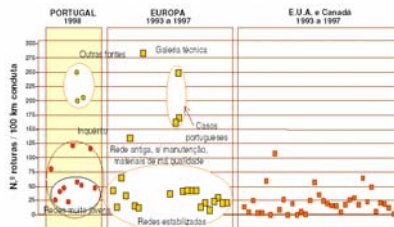


Figura 3 – Roturas em condutas em Portugal, na Europa e na América do Norte

Saneamento 1 - 94

CONTROLO DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Factores que influenciam as **Perdas Reais**:

- o **estado das condutas** e outros componentes, o seu material, a **frequência de fugas e de roturas**;
- a **pressão de serviço média**, quando o sistema está pressurizado;
- a **densidade e comprimento médio de ramais**;
- a **localização do medidor domiciliário no ramal**;
- o **comprimento total de condutas**;
- o **tipo de solo** e as condições do terreno, relevantes sobretudo no modo como se torna aparente ou não a ocorrência de roturas e fugas;
- a **percentagem de tempo em que o sistema está pressurizado** (factor muito relevante em regiões com abastecimento intermitente).

Saneamento 1 - 95

CONTROLO DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Factores que influenciam as **Perdas Aparentes**:

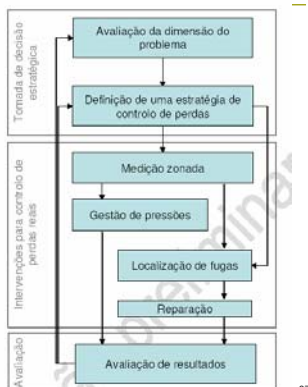
- a existência de **ligações ilícitas**;
- o **uso fraudulento dos hidrantes**;
- os **erros de medição** que podem ser por:
 - erros de medição dos contadores em condições normais de medição;
 - erros de medição por deficiente dimensionamento ou instalação;
 - erros de leitura ou registo;
 - erros de medição por avaria ("natural" ou por violação do equipamento);
 - leituras em falta por dificuldades de acesso aos contadores (dentro das habitações).

Saneamento 1 - 96

CONTROLO DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Vias para a abordagem do Problema:

Fases de abordagem do problema, com ênfase no controle de perdas reais



- 97

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Instalações Complementares e Elementos Acessórios

Instalações Complementares em redes de distribuição de água:

- Dispositivos redutores de pressão;
- Estações sobreprensoras.

Elementos acessórios mais correntes em redes de distribuição de água:

- Válvulas de seccionamento;
- Válvulas de purga ou de descarga;
- Hidrantes (bocas de incêndio ou marcos de água);
- Bocas de rega e de lavagem;
- Medidores;
- Ventosas (utilização pouco frequente);
- Válvulas de Retenção (utilização pouco frequente).

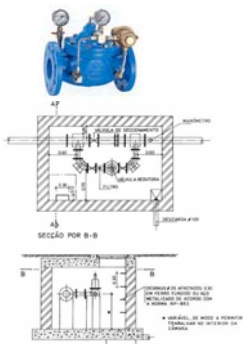
Saneamento I - 98

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Instalações Complementares

Válvulas Redutoras de Pressão

Estação Sobrepressora



Saneamento I - 99

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Elementos Acessórios

Decreto Regulamentar n.º 23/95

Artigo 40.º Válvulas de Seccionamento



- As válvulas de seccionamento devem ser instaladas de forma a facilitar a operação do sistema e minimizar os inconvenientes de eventuais interrupções do abastecimento.
 - As válvulas de seccionamento devem ser devidamente protegidas e facilmente manobráveis e localizar-se, nomeadamente:
 - Nos ramais de ligação;
 - Junto de elementos acessórios ou instalações complementares que possam ter de ser colocados fora de serviço;
 - Ao longo da rede de distribuição, por forma a permitir isolar áreas com um máximo de 500 habitantes;
 - Ao longo de condutas da rede de distribuição mas sem serviço de percurso, com espaçamentos não superiores a 1000 m;
 - Nos cruzamentos principais, em número de três;
 - Nos entroncamentos principais, em número de duas.
- ...(num nó com N ligações, instalar (N-1) válvulas)

Saneamento I - 100

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Elementos Acessórios

Decreto Regulamentar n.º 23/95

Artigo 47.º Descargas de Fundo



- As descargas de fundo destinam-se a permitir o esvaziamento de troços de condutas e de partes de redes de distribuição situados entre válvulas de seccionamento, nomeadamente para proceder a operações de limpeza, desinfecção ou reparação, e devem ser instaladas:
 - Nos pontos baixos das condutas;
 - Em pontos intermédios de condutas ..., tendo em atenção a necessidade de limitar o tempo de esvaziamento das condutas, e ... de modo a minimizar o número de consumidores prejudicados por eventuais operações de esvaziamento.

Artigo 48.º Lançamento dos efluentes das descargas de fundo

- ...devem ser lançados em linhas de água naturais, colectores pluviais ou câmaras de armazenamento transitório, salvaguardando-se, em qualquer dos casos, os riscos de contaminação da água da conduta.
- Sempre que necessário, devem prever-se ...dispositivos de dissipação de energia cinética.

Artigo 49.º Dimensionamento das descargas de fundo

O dimensionamento de uma descarga de fundo consiste na determinação do seu diâmetro de modo a obter-se um tempo de esvaziamento do troço de conduta compatível com o bom funcionamento do sistema, não devendo o seu diâmetro ser inferior a um sexto do diâmetro da conduta onde é instalada, com um mínimo de 50 mm."

Saneamento I - 101

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Elementos Acessórios

Decreto Regulamentar n.º 23/95

Artigo 54.º Hidrantes

- Consideram-se hidrantes as bocas de incêndio e os marcos de água.
- As bocas de incêndio podem ser de parede ou de passeio, onde normalmente se encontram incorporadas.
- Os marcos de água são salientes em relação ao nível do pavimento.
- A concepção dos hidrantes deve garantir a sua utilização exclusiva pelas corporações de bombeiros e serviços municipais.

Artigo 56.º Ramais de alimentação de hidrantes

- Os diâmetros nominais mínimos dos ramais de alimentação dos hidrantes são de 45 mm para as bocas de incêndio e de 90 mm para os marcos de água.
- Os diâmetros de saída são fixados em 40 mm para as bocas de incêndio e em 60 mm, 75 mm e 90 mm para os marcos de água."

Saneamento I - 102

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Elementos Acessórios



Decreto Regulamentar nº 23/95

Artigo 55.º Localização dos hidrantes

A localização dos hidrantes **cabe à entidade gestora, ouvidas as corporações de bombeiros locais**, devendo atender-se às seguintes regras:

- As bocas de incêndio tendem a ser substituídas por marcos de água e, onde estes não se instalem, o afastamento daquelas **deve ser de 25 m** no caso de construções em banda contínua;
- Os marcos de água devem localizar-se junto do lanil dos passeios que marginam as vias públicas, sempre que possível **nos cruzamentos e bifurcações**, com os seguintes espaçamentos máximos, em função do grau de risco de incêndio da zona:

200 m	- grau 1;
150 m	- grau 2;
130 m	- grau 3;
100 m	- grau 4;
A definir caso a caso - grau 5.	



103

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Elementos Acessórios



Decreto Regulamentar nº 23/95

Artigo 53.º Bocas de Rega e Lavagem

- A implantação das bocas de rega e lavagem **é função da organização urbanística dos aglomerados populacionais**, nomeadamente arruamentos e espaços verdes.
- O afastamento entre bocas de rega e lavagem, quando necessárias, **não deve ser superior a 50 m**.
- O **diâmetro nominal mínimo das bocas de rega e lavagem e respectivos ramais de alimentação é de 20 mm**.

Saneamento I - 104

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Elementos Acessórios



Decreto Regulamentar nº 23/95

Artigo 45.º Ventosas

As ventosas, que podem ser substituídas por bocas de rega e lavagem desde que seja garantida a sua operação periódica, têm por finalidade permitir a admissão e a expulsão de ar nas condutas.

Artigo 46.º Localização e diâmetro das ventosas

- As ventosas **devem ser localizadas nos pontos altos**, nomeadamente nos extremos de condutas periféricas ascendentes, e **nas condutas de extensão superior a 1000 m sem serviço de percurso**.
- Nas condutas extensas referidas no número anterior, as ventosas devem localizar-se:
 - A montante ou a jusante de válvulas de seccionamento consoante se encontrem respectivamente em troços ascendentes ou descendentes;
 - Na secção de jusante de troços descendentes pouco inclinados quando se lhes segue um troço descendente mais inclinado.
- O diâmetro mínimo de uma ventosa não deve ser inferior a um oitavo do diâmetro da conduta onde é instalada, com um mínimo de 20 mm.

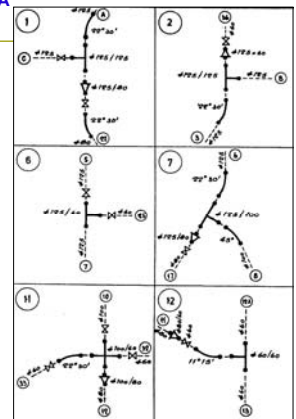
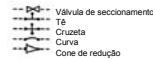
Saneamento I - 105

REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Outros Elementos Acessórios

Peças Especiais:

- juntas;
- curvas;
- tês, cruzetas e forquilhas;
- cones de redução;
- juntas de transição e cegas.



Saneamento I - 106