



# BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

## SUPLEMENTO

IMPrensa Nacional de Moçambique

### AVISO

A matéria a publicar no «Boletim da República» deve ser remetida em cópia devidamente autenticada, uma por cada assunto, donde conste, além das indicações necessárias para esse efeito, o averbamento seguinte, assinado e autenticado: Para publicação no «Boletim da República».

### SUMÁRIO

Conselho de Ministros:

Decreto n.º 30/2003:

Aprova o Regulamento dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais e revoga as Portarias n.º 10367, de 14 de Abril de 1943 e n.º 11338, de 8 de Maio de 1946.

### CONSELHO DE MINISTROS

Decreto n.º 30/2003

de 1 de Julho

A regulamentação existente para o abastecimento de água, que data de 1943, e para a drenagem de esgotos, que data de 1946, está desactualizada e desajustada do contexto moçambicano.

Tornando-se conveniente actualizar a regulamentação atinente a estas áreas, o Conselho de Ministros, ao abrigo da alínea e) do n.º 1 do artigo 153 da Constituição da República, conjugado com as alíneas b) e l) do artigo 8 da Lei n.º 16/91, de 3 Agosto, decreta:

Artigo 1. É aprovado o Regulamento dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, em anexo, que é parte integrante do presente Decreto

Art. 2 São revogadas as Portarias n.º 10367, de 14 de Abril de 1943, e n.º 11338, de 8 de Maio de 1946.

Aprovado pelo Conselho de Ministros

Publique-se

O Primeiro-Ministro, *Pascoal Manuel Mocumbi*

Regulamento dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

Título I - Disposições técnicas da distribuição pública de água

CAPÍTULO I

Generalidades

ARTIGO 1

Objecto e campo de aplicação

1. O presente Título tem por objecto definir as condições técnicas a que devem obedecer os sistemas de distribuição pública de água em Moçambique de forma a ser assegurado o seu bom funcionamento global, preservando-se a saúde pública e a segurança dos utilizadores e das instalações.

2. O presente Título aplica-se aos sistemas de distribuição pública de água potável que disponham, no mínimo, de captação, de armazenagem e de rede de distribuição.

3. A distribuição pública de água potável abrange os consumos doméstico, comercial, industrial, público, de combate a incêndios e outros.

ARTIGO 2

Terminologia, simbologia e sistemas de unidades

1. A terminologia e a simbologia a adoptar devem respeitar as Normas Moçambicanas aplicáveis.

2. Os anexos 1 e 2 são parte integrante do presente Regulamento.

3. As unidades devem ser as do Sistema Internacional.

ARTIGO 3

Normas a aplicar

1. Para efeitos deste Regulamento, as normas a aplicar, designadamente para o controlo de qualidade de materiais e de controlo de qualidade das obras, devem ser as Normas Moçambicanas.

2. Na ausência destas, devem ser adoptadas as Normas Internacionais (ISO) ou outras que, em articulação com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

ARTIGO 4

Laboratórios de ensaios

Sempre que houver lugar à realização de ensaios de verificação de conformidade com normas, no âmbito da aplicação deste Regulamento, deve dar-se prioridade ao Laboratório de Engenharia de Moçambique, ao Laboratório Nacional de Higiene de Alimentos

e Água ou a outros laboratórios nacionais ou estrangeiros reconhecidos pela entidade competente no domínio da normalização e qualidade.

#### ARTIGO 5

##### Qualidade dos materiais

1. Todos os materiais devem ser sujeitos a verificação de conformidade com as normas aplicáveis de acordo com o artigo 3, apresentando-se isentos de defeitos.

2. No caso de produtos certificados, estes devem cumprir com o estabelecido no âmbito do Sistema Nacional de Qualidade.

#### ARTIGO 6

##### Qualidade da água distribuída

1. A qualidade da água distribuída deve obedecer aos padrões das Normas Moçambicanas aplicáveis, de acordo com o artigo 3.

2. Na ausência destas, deve obedecer-se aos padrões estabelecidos no Anexo 3.

#### CAPÍTULO II

##### Concepção dos sistemas

#### ARTIGO 7

##### Concepção geral

1. A concepção dos sistemas de distribuição de água tem por objectivo a garantia de abastecimento às populações com água potável em quantidade suficiente e nas melhores condições de economia e ainda atender às necessidades de água para o combate a incêndios.

2. Os sistemas devem ser concebidos sempre que possível para abastecimento em regime contínuo. No entanto, deve ser prevista a possibilidade de funcionamento em regime de abastecimento intermitente.

3. As condutas de distribuição devem constituir malhas, sempre que possível.

4. Qualquer que seja a evolução adoptada, ela deverá ser suficientemente flexível para se adaptar a eventuais alterações urbanísticas e a uma evolução do número de ligações.

#### ARTIGO 8

##### Sistemas novos ou ampliação de sistemas existentes

1. Na concepção de novos sistemas de distribuição de água ou na ampliação de sistemas existentes deve ser tida em conta a necessidade de garantir um serviço adequado, traduzido pela continuidade do fornecimento, garantia de pressões adequadas nos dispositivos de utilização prediais, estabilidade da superfície piezométrica e minimização de zonas de baixa velocidade.

2. Deve ser avaliado o impacte hidráulico do novo sistema sobre o sistema existente, por forma a evitarem-se quebras significativas da eficiência deste último.

3. A concepção de novos sistemas de distribuição de água ou a ampliação de sistemas existentes que por si se destinem a abastecer mais de 1 000 ligações devem prever a sectorização em zonas de medição e controlo, equiparando-se o fontanário a uma ligação para estes efeitos.

#### ARTIGO 9

##### Remodelação ou reabilitação de sistemas existentes

1. Na remodelação ou reabilitação de sistemas existentes deve fazer-se a avaliação técnico-económica da obra, procurando a melhoria da sua eficiência sem originar um impacte hidráulico ou estrutural negativo nos sistemas envolventes.

2. Na remodelação das redes de distribuição pública de aglomerados urbanos com mais de 2 000 ligações deve procurar-se criar zonas de medição e controlo (ver glossário no Anexo 4).

3. Na avaliação técnico-económica devem ser considerados também os custos sociais resultantes do prejuízo causado aos utentes, aos peões, ao trânsito automóvel e ao comércio.

#### CAPÍTULO III

##### Elementos de base para dimensionamento

#### ARTIGO 10

##### Cadastro do sistema existente

1. Devem manter-se permanentemente actualizados os cadastros dos sistemas públicos de distribuição de água.

2. Dos cadastros dos sistemas devem constar no mínimo:

- a) Localização em planta das condutas, acessórios e instalações complementares, sobre carta topográfica a escala compreendida entre 1:500 e 1:2000, com implantação de todas as edificações e pontos importantes;
- b) Secções, materiais e tipos de junta das condutas;
- c) Localização e numeração das bocas de incêndio;
- d) Informação relativa à data de instalação das condutas;
- e) Ficha individual para os ramos de ligação e outras instalações do sistema.

3. Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água devem ter-se em consideração os elementos constantes dos respectivos cadastros.

#### ARTIGO 11

##### Dados de exploração

1. A entidade responsável pelo serviço de distribuição pública de água deve também manter actualizada informação relativa aos limites de variação de caudais e de pressões nas secções mais importantes da rede, bem como indicadores de qualidade física, química e bacteriológica.

2. As entidades gestoras responsáveis pelo serviço de distribuição pública de água a mais de 2 000 ligações devem realizar anualmente o cálculo do balanço hídrico, utilizando para o efeito a terminologia apresentada no Anexo 4. Unidades de gestão mais pequenas devem realizar auditorias destinadas à avaliação do balanço hídrico com periodicidade não superior a cinco anos.

3. A entidade responsável pelo serviço de distribuição pública de água deve manter actualizada informação relativa à ocorrência de roturas na rede pública (no Anexo 5 apresenta-se, para fins orientativos, a ficha-tipo a adoptar).

4. A elaboração de estudos de remodelação de sistemas de distribuição de água deve fundamentar-se em registos históricos de exploração.

#### ARTIGO 12

##### Evolução populacional

Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, é indispensável conhecer a situação demográfica actualizada da zona a servir e avaliar a sua evolução previsível, tomando em conta os aspectos ambientais e de saúde pública.

#### ARTIGO 13

##### Capitações de água

1. A elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água deve basear-se no conhecimento dos consumos de água constante dos registos da entidade responsável pelo serviço de distribuição pública de água dos sistemas existentes.

2. Com base nos valores do consumo de água e da população obtém-se a capitação média anual e, a partir desta, estima-se a sua evolução previsível.

#### ARTIGO 14

##### Consumos domésticos, comerciais e públicos

1. As capitações totais devem ser determinadas pela análise e extrapolação da sua evolução nos últimos anos na zona a servir, ou em zonas de características semelhantes em situações de suficiência de água, não devendo, no entanto, ser inferiores a:

- a) 30 l/hab./dia em áreas abastecidas por fontanários;
- b) 50 l/hab./dia em áreas com torneiras de quintal;
- c) 80 l/hab./dia em áreas até 2 000 hab. com abastecimento domiciliário e distribuição predial;
- d) 125 l/hab./dia em áreas com mais de 2 000 hab. com abastecimento domiciliário e distribuição predial.

2. Não se consideram incluídos nestes consumos os relativos a estabelecimentos de saúde, ensino, militares, prisionais, turismo, bombeiros e instalações desportivas, que devem, sempre que possível, ser avaliados de acordo com as suas características e assimilados a consumos industriais.

3. Em caso de impossibilidade prática de obter informação que permita estimar os consumos a que se refere o n.º 2, podem usar-se a título indicativo os seguintes valores de referência:

- a) Hospitais: 300 a 400 l / cama / dia;
- b) Hotéis: 70 l/quarto s/ banheira ou 230 l/quarto c/ l banheira
- c) Escritórios 15 l / pessoa / dia
- d) Restaurantes: 20 a 45 l / refeição servida / dia
- e) Escolas: 10 l / aluno / dia

#### ARTIGO 15

##### Consumos industriais e similares

1. Os consumos industriais relevantes devem ser avaliados caso a caso.

2. Consideram-se consumos assimiláveis aos industriais, entre outros, os referidos no artigo 14.

#### ARTIGO 16

##### Fugas

Deve considerar-se para efeitos de dimensionamento um valor realista de fugas, que não deverá ser inferior a:

- a) 100 litros por ramal de ligação e por dia, em redes com densidade de ramais igual ou superior a 20 ramais por km de rede (considerando todos os ramais servidos pelos sistemas em análise);
- b) 5 m<sup>3</sup> por km de rede e por dia, em redes com densidade de ramais inferior a 20 ramais por km de rede (considerando a extensão total de adutoras e condutas de distribuição).

#### ARTIGO 17

##### Consumos para combate a incêndios

1. Os consumos de água para combate a incêndios são função do risco da sua ocorrência e propagação na zona em causa, à qual deve ser atribuída um dos seguintes graus:

- a) Grau A - zona urbana ou peri-urbana de moderado grau de risco, predominantemente constituída por construções com um máximo de dez pisos acima do solo, destinadas para fins residenciais, de equipamento social e de serviços eventualmente com algum comércio e pequenas indústrias de riscos ligeiros;

- b) Grau B - zona urbana de considerável grau de risco, constituída por construções de grande porte, destinadas para fins residenciais, de equipamento social e de serviços e construções para fins hoteleiros, comerciais e de serviço público, ou por construções antigas ou com ocupação essencialmente comercial e de actividade industrial que armazene, utilize ou produza materiais explosivos ou altamente inflamáveis.

2. O caudal instantâneo a garantir durante um período mínimo de duas horas para o combate a incêndios, em função do grau de risco, é de:

- a) 1000 l/min ..... grau A
- b) 2000 l/min ..... grau B

#### ARTIGO 18

##### Combate a incêndios

1. Os sistemas de distribuição deverão estar preparados para permitir um adequado e eficaz combate a incêndios, quer se trate de sistemas com abastecimento intermitente, quer se trate de sistemas com abastecimento contínuo.

2. A não ser em casos excepcionais devidamente justificados, qualquer sistema de distribuição, novo ou existente, deve para o efeito de aplicação do presente Regulamento relativamente à defesa contra incêndios prever o funcionamento em regime de abastecimento intermitente.

#### ARTIGO 19

##### Combate a incêndios em sistemas com abastecimento intermitente

1. Os sistemas de distribuição com abastecimento intermitente devem permitir o combate a incêndios através do enchimento dos auto-tanques em pontos estrategicamente colocados na rede e devidamente preparados para o efeito, onde exista garantidamente uma reserva de água suficiente nos termos do n.º 2 do artigo 17.

2. A selecção dos locais para enchimento dos auto-tanques deverá obedecer aos seguintes requisitos:

- a) Disposição no aglomerado urbano de modo a que um auto-tanque não precise de efectuar tempos de percurso médios superiores a 10 e 5 minutos, respectivamente em zonas de risco de grau A e B, desde o local de enchimento até ao local de incêndio, qualquer que ele seja, no perímetro urbano ou peri-urbano.
- b) Disponibilidade de água 24 horas por dia com pressão suficiente para garantir os caudais definidos no n.º 2 do artigo 17, tirando partido da existência dos reservatórios existentes ou através de reservatórios construídos expressamente para o efeito. Em qualquer dos casos deve ser assegurada a renovação diária, total ou parcial, da água armazenada.
- c) Preparação dos locais de enchimento para permitir o enchimento e as manobras dos auto-tanques de forma simples e eficaz. Estes locais devem ter acesso restrito e estar devidamente protegidos e os hidrantes devem ser alvo de operações de manutenção periódica pela entidade gestora, em coordenação com o Serviço Nacional de Bombeiros, com periodicidade não superior a 6 meses.

## ARTIGO 20

**Combate a incêndios em sistemas com abastecimento contínuo**

Nos sistemas de distribuição onde se preveja que o abastecimento seja normalmente realizado em regime contínuo, cabe às entidades reguladoras em conjunto com as entidades gestoras e com o Serviço Nacional de Bombeiros definir se, para além do previsto nos artigos anteriores, deverá ser instalado um sistema clássico de combate a incêndio, a partir de abastecimento directo da rede de distribuição.

## ARTIGO 21

**Factor de ponta**

1. Para efeitos de dimensionamento de sistemas de abastecimento deve utilizar-se o caudal de cálculo adequado a cada órgão, que corresponde ao caudal médio anual afectado de um factor de ponta

2. Os valores destes factores de ponta devem ser definidos caso a caso, através dos registos de consumo nessa zona, ou em zonas de características análogas.

3. Nos sistemas de distribuição utiliza-se o factor de ponta horário do dia de maior consumo do ano, que conduz ao caudal de cálculo.

4. Na falta de elementos que permitam estabelecer factores de ponta horários devem usar-se, para os consumos domésticos ou outros que tenham um regime de variação semelhante, os valores resultantes da seguinte expressão:

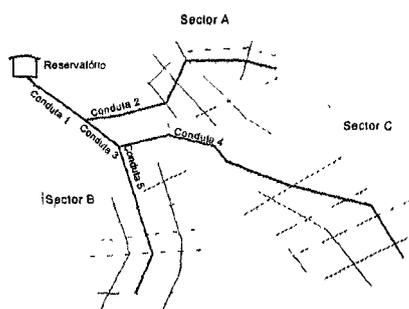
$$a) f = 2 + \frac{70}{\sqrt{P}}$$

em que P é a população a servir, quando se trate de abastecimento em regime contínuo.

$$b) f = \frac{24}{t} \times 1,5$$

em que t é o tempo médio de abastecimento diário nas condutas a dimensionar, expresso em horas, quando se trate de abastecimentos em regime intermitente e o uso de reservatórios domiciliários seja generalizado; podem utilizar-se valores de t diferentes para partes diferentes da rede.

5. Em casos de consumos especiais cuja variação não seja assimilável à de consumos domésticos, caso de zonas turísticas com pontas sazonais, os factores de ponta devem ser calculados caso a caso.



## CAPÍTULO IV

**Rede de adação e distribuição**

## SICÇÃO A

## Condutas

## ARTIGO 22

**Finalidade**

As condutas têm por finalidade assegurar o transporte e a distribuição da água de abastecimento em boas condições, em termos de quantidade e qualidade, por forma a garantir o conforto dos utentes, a saúde pública e a segurança dos consumidores e das instalações.

## ARTIGO 23

**Caudais de cálculo**

1. O estudo hidráulico das condutas deve basear-se no conhecimento dos caudais de cálculo.

2. Nos sistemas de distribuição de água consideram-se os caudais médios anuais previstos no início da exploração do sistema e no ano de horizonte do projecto, afectados de um factor de ponta, a que se adiciona o caudal de perdas.

3. As condutas principais devem ser dimensionadas com base no caudal de ponta horário do dia de maior consumo tendo em conta os consumos para combate a incêndios.

4. As condutas de distribuição devem ser dimensionadas com base no caudal de ponta horário do dia de maior consumo, devendo ser posteriormente verificada a situação de incêndio.

## ARTIGO 24

**Dimensionamento hidráulico**

1. O dimensionamento hidráulico da rede de adução e distribuição deve ter em atenção a necessidade de minimizar os custos globais do sistema, incluindo custos de primeiro investimento e custos de exploração e garantindo o nível de serviço pretendido.

2. A minimização dos custos deve ser conseguida através de uma combinação criteriosa de diâmetros, observando-se as seguintes regras:

- a) a velocidade de escoamento para o caudal de ponta no horizonte do projecto não deve exceder, por razões de estabilidade, de flutuações de consumo e de regimes transitórios, o valor calculado pela expressão:

$$V = 0,127 D^{0,4}$$

onde V é a velocidade limite (m/s) e D o diâmetro interno da tubagem (mm);

- b) a velocidade de escoamento para caudal de ponta no ano de início de exploração do sistema não deve ser inferior a 0,30 m/s por razões sanitárias e nas condutas onde não seja possível verificar este limite devem prever-se dispositivos adequados para descarga periódica e postos de cloragem suplementares;
- c) a pressão máxima, estática ou de serviço, em qualquer ponto de utilização não deve ultrapassar os 600 kPa, medida ao nível do solo;
- d) por razões de conforto para os utentes e de segurança do equipamento, não é aceitável que a flutuação de pressões ao longo do dia e em qualquer local de consumo exceda 300 kPa grande flutuação de pressões em cada nó do sistema, impondo-se uma variação máxima ao longo do dia de 300 kPa;

e) excluindo a ocorrência de situações excepcionais, a pressão de serviço na rede de distribuição pública ao nível do arruamento não deve, em caso algum, ser inferior a.

- nos fontanários: 60 kPa;
- nas torneiras de quintal: 30 kPa;
- no ramal de ligação de edifícios com ligação domiciliária: 150 kPa (suficiente para abastecer sem sistema de bombeamento um edifício de três pisos).

#### ARTIGO 25

##### Verificação de situações de incêndio

1. Após o dimensionamento hidráulico do sistema as condutas de distribuição devem ser verificadas para as situações de incêndio, por forma a garantir-se nos hidrantes os caudais indicados no n.º 2 do artigo 17 para alturas piezométricas não inferiores a 180 kPa.

2. Nas situações de incêndio referidas no número 1, não é exigível qualquer limitação de velocidades nas condutas e admitem-se alturas piezométricas não inferiores a 10 kPa nos nós da rede de distribuição não directamente interessados no combate ao incêndio.

3. Os limites referidos nos números 1 e 2 podem não ser respeitados em casos excepcionais, desde que devidamente ponderados os seus efeitos, e previstas as medidas adequadas para minimizar ou anular os inconvenientes daí resultantes

#### ARTIGO 26

##### Diâmetro mínimo

1. Os diâmetros nominais (DN/DI) mínimos nas condutas deverão ser:

- a) 80 mm para aglomerados com população superior a 20 000 habitantes e redes com abastecimento domiciliário;
- b) 60 mm para aglomerados com população entre 2.000 e 20.000 habitantes e redes com abastecimento domiciliário;
- c) 50 mm para aglomerados com população inferior a 2.000 habitantes ou nos sistemas para abastecimento através de fontanários ou torneiras de quintal.

2. Para os sistemas destinados a permitir combate a incêndio directo a partir da rede de distribuição no âmbito do artigo 20, os diâmetros nominais (DN/DI) mínimos das condutas são função do risco de incêndio da zona e devem ser:

- a) 100 mm ..... grau A
- b) 125 mm ..... grau B

#### ARTIGO 27

##### Implantação

1. A implantação das condutas da rede de adução e distribuição em arruamentos deve fazer-se em articulação com as restantes infra-estruturas e, sempre que possível, fora das faixas de rodagem

2. As condutas devem ser implantadas a uma distância dos limites das propriedades não inferior a 0,60 m, e o seu afastamento de outras infra-estruturas implantadas paralelamente não deve ser, em geral, inferior a 0,50 m, não podendo em caso algum ser inferior a 0,30 m para facilitar operações de manutenção de qualquer delas.

3. A implantação das condutas deve ser feita num plano superior ao dos colectores de águas residuais e, sempre que possível, a uma distância não inferior a 1,0 m, de forma a garantir protecção eficaz contra possível contaminação

4. Não é permitida a sobreposição vertical de juntas destes dois tipos de sistemas.

5. Na impossibilidade de se dar cumprimento às prescrições referidas no número anterior, devem ser adoptadas protecções especiais adequadas.

6. Deve ser evitada a implantação de condutas em zonas de lixeiras, de aterros sanitários ou outras áreas poluídas

7. As condutas devem ser implantadas de modo a garantir em todos os troços uma inclinação mínima de  $\pm 0,3\%$ , de modo a permitir o seu esvaziamento e enchimento quando necessário, garantindo simultaneamente a possibilidade de adequada purga de ar.

#### ARTIGO 28

##### Requisitos estruturais

1. As condutas de água e respectivos acessórios, uma vez instalados, devem ter uma capacidade de resistência ao esmagamento que lhe sejam impostas pelo peso próprio do terreno e pelas sobrecargas rolantes ou fixas.

2. Os fabricantes de tubagens devem fornecer dados que permitam conhecer as cargas laboratoriais de rotura e as de deflexão.

3. Os projectos devem ter em conta as situações em que se torna necessário recorrer à utilização de maciços de amarração e proceder ao respectivo cálculo de resistência estrutural.

#### ARTIGO 29

##### Profundidade

1. A profundidade mínima de assentamento das condutas deve ser de 1,00 m, ou de 0,60 m, medida entre a geratriz exterior superior da conduta e o nível do pavimento, consoante se trate de arruamentos ou de zonas pedonais.

2. O valor referido no n.º 1 deve ser aumentado sempre que as solicitações devidas ao trânsito, a inserção dos ramais de ligação ou a instalação de outras infra-estruturas o recomendem.

3. Poderá aceitar-se um recobrimento inferior ao mínimo indicado desde que se garanta uma adequada resistência estrutural das condutas às sobrecargas.

4. Em situações de excepção e devidamente justificadas admitem-se condutas exteriores ao pavimento, desde que sejam convenientemente protegidas mecânica e termicamente, e salvaguardados os aspectos de contaminação.

#### ARTIGO 30

##### Largura das valas

Tendo em conta as necessidades de operacionalidade e de segurança do pessoal, a largura das valas para assentamento das condutas deve ter, salvo condições especiais devidamente justificadas, a dimensão mínima definida pelas fórmulas.

$$L = D + 0,40 \text{ para condutas de diâmetro até } 0,50 \text{ m;}$$

$$L = D + 0,60 \text{ para condutas de diâmetro superior a } 0,50 \text{ m;}$$

onde L é a largura da vala (m) e D o diâmetro nominal externo (DN/DE) da conduta (m)

#### ARTIGO 31

##### Assentamento

1. As condutas devem ser assentes por forma a assegurar-se a sua perfeita estabilidade, devendo ser tomados cuidados especiais em zonas de aterros recentes.

2. As valas devem ter o fundo regularizado e preparado de modo a permitir que cada troço de tubagem se apoie, continua e ductamente, sobre terrenos de igual resistência

3. Quando, pela sua natureza, o terreno não assegure as necessárias condições de estabilidade das tubagens ou dos acessórios, deve fazer-se uma consolidação prévia, substituição por material mais resistente devidamente compactado, ou outros processos construtivos adequados.

4. Quando a escavação for feita em terreno rochoso, as tubagens devem ser assentes, em toda a sua extensão, sobre uma camada uniforme previamente preparada de 0,15 a 0,30 m de espessura, de areia, gravilha ou material similar, cuja maior dimensão não exceda 20 mm. Essa espessura deve ser definida em função do material e do diâmetro da tubagem.

#### ARTIGO 32

##### Aterro das valas

1. O aterro das valas deve ser efectuado até 0,15 a 0,30 m acima do extradorso das condutas, com material cujas dimensões não excedam 20 mm. Essa espessura deve ser definida em função do material e do diâmetro da tubagem.

2. A compactação do material do aterro deve ser feita cuidadosamente por forma a não danificar as condutas e a garantir a estabilidade dos pavimentos.

3. Após o enchimento das valas deve proceder-se à reposição do pavimento em condições pelo menos idênticas às existentes antes do início da obra.

4. A obra não deve ser dada como concluída sem antes se proceder à remoção e transporte para local adequado dos resíduos de construção, à limpeza da área envolvente e à reposição da sinalização de tráfego que eventualmente tenha sido alterada durante a sua execução.

5. Durante a execução das obras devem ser cumpridos os requisitos de segurança aplicáveis, designadamente os estipulados no Título IV do presente Regulamento.

#### ARTIGO 33

##### Juntas

1. As juntas devem ser estanques e manter as tubagens devidamente centradas.

2. A utilização de juntas deve respeitar os valores-limite preconizados pelo fabricante no que diz respeito à capacidade de absorção de dilatações das tubagens, à resistência a esforços axiais e transversos e ao ângulo entre troços contíguos de tubagem.

#### ARTIGO 34

##### Ensaio de estanquidade

Todas as condutas, após assentamento e com as juntas a descoberto, devem ser sujeitas a ensaios de estanquidade, tal como se descreve no Anexo 6.

#### ARTIGO 35

##### Lavagem e desinfecção das condutas

Todas as condutas, antes da sua entrada em serviço pela primeira vez ou após acções de reparação que tenham implicado o esvaziamento de uma parte da rede, devem ser sujeitas a operações de lavagem e desinfecção, nomeadamente com soluções de cloro.

#### ARTIGO 36

##### Natureza dos materiais

1. Nas condutas de distribuição de água pode ser utilizado qualquer material desde que cumprido o disposto no artigo 5.

2. Em todos os casos em que as condutas não se encontrem protegidas ou estejam sujeitas a vibrações, nomeadamente em travessias de obras de arte, o material a utilizar deve ser o ferro fundido dúctil, o aço, ou outros, devendo verificar-se em qualquer caso o disposto no artigo 5.

#### ARTIGO 37

##### Protecções

Sempre que o material das condutas seja susceptível de ataque interno ou externo, deve prever-se a sua conveniente protecção de acordo com a natureza do agente agressivo.

#### Secção B — Ramais de ligação

#### ARTIGO 38

##### Finalidade

Os ramais de ligação têm por finalidade assegurar o abastecimento de água, em boas condições de caudal, pressão e qualidade de água e podem ser:

- a) Ramais de ligação prediais, entre a rede pública e o limite da propriedade a servir;
- b) Ramais de ligação de fontanários, entre a rede pública e o fontanário;
- c) Ramais de ligação de torneiras de quintal, entre a rede pública e a válvula de seccionamento a montante da torneira de quintal.

#### ARTIGO 39

##### Ligação domiciliária e de torneiras de quintal

A autorização do estabelecimento de ligação domiciliária ou de torneira de quintal à rede está condicionada à verificação, pela entidade gestora, de existência de condições mínimas que assegurem a drenagem das águas residuais produzidas, quer através de infiltração natural no solo, quer através de sistemas de drenagem.

#### ARTIGO 40

##### Caudais de cálculo

1. Os caudais de cálculo a considerar nos ramais de ligação são os caudais de cálculo dos respectivos sistemas prediais, fontanários ou torneiras de quintal.

2. Os ramais de ligação prediais para consumo normal e para consumo de combate a incêndio podem ser independentes ou cumulativos.

3. Se o ramal de ligação predial for cumulativo, os caudais a considerar devem corresponder ao maior dos seguintes valores:

- a) Caudal de cálculo dos sistemas prediais de água fria e de água quente;
- b) Caudal de cálculo do sistema predial de água para combate a incêndios.

#### ARTIGO 41

##### Dimensionamento hidráulico

O dimensionamento hidráulico dos ramais de ligação consiste na determinação dos seus diâmetros com base nos caudais de cálculo e para uma velocidade de escoamento compreendida entre 0,5 m/s e 2,0 m/s, função da pressão disponível na rede pública.

#### ARTIGO 42

##### Diâmetro mínimo

1. O diâmetro nominal (DN/DI) mínimo em ramais de ligação é de 20 mm.

2. O diâmetro nominal (DN/DI) mínimo em ramais de ligação predial para serviço de combate a incêndios com reservatório de regularização é de 20 mm.

3. Quando se tenha de assegurar simultaneamente o serviço de combate a incêndios sem reservatório de regularização, o diâmetro nominal do ramal predial não deve ser inferior a 45 mm.

#### ARTIGO 43

##### **Traçado**

No traçado dos ramais de ligação deve ter-se em conta a natureza do material utilizado na tubagem e a necessidade de se atender aos assentamentos e eventuais dilatações por variação de temperatura.

#### ARTIGO 44

##### **Profundidade mínima**

A profundidade mínima de assentamento dos ramais de ligação é de 0,80 m, que pode ser reduzida para 0,50 m nas zonas não sujeitas a circulação viária.

#### ARTIGO 45

##### **Ligação à rede pública**

1. Os sistemas de distribuição de água dos edifícios abrangidos pela rede pública devem ser obrigatoriamente ligados a esta por ramais de ligação.

2. Quando se justifique, pode uma mesma edificação dispor de mais do que um ramal de ligação para abastecimento doméstico ou de serviços.

3. Os estabelecimentos comerciais e industriais devem ter, em princípio, ramais de ligação privativos.

#### ARTIGO 46

##### **Inserção na rede pública**

1. A inserção dos ramais de ligação na conduta da rede pública de distribuição faz-se por meio de acessórios adequados, função do material utilizado, devendo prever-se válvula de seccionamento para suspensão do serviço de abastecimento.

2. A inserção não é permitida em condutas com diâmetro superior a 300 mm, excepto em casos devidamente justificados.

#### ARTIGO 47

##### **Ensaio após assentamento**

Todos os ramais, antes de entrarem em serviço, devem ser sujeitos a ensaios de estanquidade tal como se descreve no Anexo 6.

#### ARTIGO 48

##### **Natureza dos materiais**

1. Os ramais de ligação podem ser de polícloreto de vinilo (PVC), polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de média densidade (PEMD) e de ferro fundido dúctil.

2. Podem utilizar-se outros materiais, desde que reúnem as necessárias condições de utilização.

### CAPÍTULO V

#### **Elementos acessórios da rede**

##### **Secção A — Válvulas de seccionamento**

#### ARTIGO 49

##### **Instalação**

1. As válvulas de seccionamento devem ser instaladas de forma a facilitar operação do sistema e minimizar os inconvenientes de eventuais interrupções do abastecimento.

2. As válvulas de seccionamento devem ser devidamente protegidas, acessíveis e facilmente manobráveis.

3. As válvulas de seccionamento devem localizar-se, nomeadamente:

- a) nos ramais de ligação;
- b) junto de elementos acessórios ou instalações complementares que possam ter de ser colocados fora do serviço;
- c) ao longo de condutas sem serviço de percurso, com espaçamento não superior a 1000 m;
- d) nos cruzamentos principais, em número de três;
- e) nos entroncamentos principais, em número de duas.

##### **Secção B — Válvulas de retenção**

#### ARTIGO 50

##### **Instalação**

1. As válvulas de retenção devem ser instaladas em locais devidamente protegidos e acessíveis para manutenção e reparação e intercaladas entre válvulas de seccionamento.

2. As válvulas de retenção devem instalar-se, de acordo com o sentido do escoamento pretendido, nas tubagens de compressão e de aspiração das instalações elevatórias e, quando necessário em termos de operação, na rede de adução e distribuição.

##### **Secção C — Redutores de pressão**

#### ARTIGO 51

##### **Instalação**

1. A localização dos redutores de pressão é condicionada pela topografia existente, pela concepção do sistema de distribuição e pelo tipo de dispositivo utilizado.

2. As válvulas redutoras de pressão devem ser instaladas em câmaras de manobra que garantam protecção adequada e fácil acessibilidade.

3. As câmaras de perda de carga devem estar dotadas de uma descarga de superfície com adequada protecção sanitária.

4. As válvulas redutoras de pressão devem ser dotadas de válvulas de seccionamento, a montante e a jusante, e de "by-pass" com seccionamento.

##### **Secção D — Ventosas**

#### ARTIGO 52

##### **Instalação**

1. As ventosas devem ser localizadas nos pontos altos, nomeadamente nos extremos de condutas periféricas ascendentes e nas condutas de extensão superior a 2000 m sem serviço de percurso.

2. Nas condutas extensas referidas no número anterior, as ventosas devem localizar-se:

- a) a montante ou a jusante de válvulas de seccionamento, consoante se encontrem, respectivamente, em troços ascendentes ou descendentes;
- b) na secção de jusante de troços planos ou descendentes pouco inclinados quando se lhes segue um troço descendente mais inclinado.

3. A instalação das ventosas deve ser feita por forma a permitir a sua substituição ou reparação sem prejudicar a exploração do sistema; para o efeito devem ser instaladas válvulas de seccionamento nos troços de ligação respectivos.

4. O diâmetro de uma ventosa não deve ser inferior a 1/8 do diâmetro da conduta onde é instalada, com um mínimo de 20 mm.

## Secção E — Descargas de Fundo

## ARTIGO 53

**Instalação**

## 1. Devem existir descargas de fundo:

- a) em todos os extremos de jusante da rede;
- b) em todos os pontos baixos das condutas;
- c) em pontos intermédios de condutas com o mesmo sentido de inclinação, em comprimentos considerados relativamente elevados, e nas redes de distribuição extensas, de modo a minimizar o número de consumidores prejudicados por eventuais operações de esvaziamento.

2. Nos casos referidos na alínea b) do número anterior, as descargas de fundo devem localizar-se imediatamente a montante ou imediatamente a jusante das válvulas de seccionamento, nas condutas descendentes e nas condutas ascendentes, respectivamente.

3. 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, utilizando-se, para isso, as expressões do escoamento através de orifícios.

4. O diâmetro da descarga de fundo não deve ser inferior a 1/6 do diâmetro da conduta onde é instalada, com um mínimo de 50 mm.

5. Os efluentes das descargas de fundo devem ser lançados em linhas de água naturais, colectores pluviais ou câmaras dotadas de sistema elevatório, minimizando-se os riscos de ordem sanitária.

## Secção F — Medidores de caudal

## ARTIGO 54

**Implantação**

1. Os medidores de caudal devem ficar localizados em todos os pontos onde interesse medir caudais ou volumes fornecidos, tanto para fins de cobrança, como para uma melhor exploração do sistema.

2. Para além de existirem nos ramais de introdução prediais de todos os consumidores, os medidores de caudal devem ser instalados nas condutas de saída dos reservatórios e das instalações elevatórias e noutros pontos criteriosamente escolhidos, por forma a permitir a realização de balanços hídricos (Anexo 4).

3. Os medidores de caudal não devem ser instalados em pontos de eventual acumulação de ar, para se evitar perturbações nas medições, devendo prever-se comprimentos mínimos de tubagem a montante e a jusante sem qualquer singularidade, com valores recomendados pelos fabricantes, que só podem ser reduzidos pela utilização de reguladores de escoamento.

4. Os medidores de caudal devem ser instalados em locais devidamente protegidos, acessíveis e de forma a possibilitarem leituras correntes.

5. Quando se trate de medidor de caudal de instalação fixa devem prever-se válvulas de seccionamento a montante e a jusante, uma junta de desmontagem e um "by-pass" para efeitos de manutenção, caso não haja solução alternativa. Exceptuam-se os casos em que a manutenção pode ser feita sem desmontagem do equipamento.

## Secção G — Bocas de rega e lavagem

## ARTIGO 55

**Instalação**

1. A instalação e uso de bocas de rega e de lavagem nas redes de distribuição é feita onde se mostre estritamente necessário e mediante acordo específico entre entidades competentes nesta área nomeadamente, entre o fornecedor de água e a autoridade municipal.

2. No caso de ser necessário a instalação de bocas de rega, a ligação à rede deve ser apropriada e eficaz para rega de jardins, devendo estar munida de medidor de caudal e ter tratamento equiparado a uma ligação domiciliária.

## ARTIGO 56

**Tipos**

As bocas de rega podem ser de parede ou de pavimento, devendo possuir robustez adequada à sua utilização.

## ARTIGO 57

**Diâmetro mínimo**

O diâmetro nominal mínimo das bocas de rega ou lavagem, bem como dos respectivos ramais de alimentação é de 20 mm.

## Secção H — Hidrantes

## ARTIGO 58

**Requisitos gerais de instalação**

1. Os tipos de hidrantes, suas características e aspectos construtivos devem respeitar as normas aplicáveis.

2. A concepção dos hidrantes deve garantir a sua utilização exclusiva pelo Serviço Nacional de Bombeiros.

## ARTIGO 59

**Requisitos de instalação em sistemas intermitentes**

1. O presente artigo aplica-se aos hidrantes destinados a garantir o combate a incêndio a partir de reservas de água estrategicamente colocadas, no âmbito dos artigos 18 e 19.

2. Os hidrantes a que se refere o presente artigo devem estar em locais de acesso restrito e estar devidamente protegidos do acesso público, de modo a minimizar a probabilidade de ocorrência de usos abusivos ou de acções que propiciem a sua degradação.

3. Os marcos de água devem ter um diâmetro de 150 mm e três saídas, uma de 50 mm, outra de 70 mm e outra de 100 mm e ser instaladas em condutas exclusivas que os liguem directamente de diâmetro não inferior a 200 mm em zonas industriais e comerciais e a 150 mm nos restantes casos.

4. A definição, caso a caso, do tipo de boca de incêndio a utilizar cabe à entidade responsável pelo serviço de distribuição pública de água, ouvido o Serviço Nacional de Bombeiros.

## ARTIGO 60

**Requisitos de instalação para combate a incêndio a partir da rede de distribuição**

1. Este artigo aplica-se aos sistemas para os quais foi definido no âmbito do artigo 20 uma rede de combate a incêndio a partir da rede de distribuição.

2. Os tipos de hidrantes, suas características e aspectos construtivos devem respeitar as normas aplicáveis.

3. A concepção dos hidrantes deve garantir a sua utilização exclusiva pelo Serviço Nacional de Bombeiros.

4. As bocas de incêndio devem ter um diâmetro de 50 mm, ser instaladas nas condutas de distribuição de diâmetros 100 mm e 150 mm, com um espaçamento máximo de 100 m de cada lado do arruamento em posições alternadas, por forma a garantir afastamentos não superiores a 50 m. Em arruamentos com largura inferior a 5 m, admite-se um espaçamento máximo de 50 m, apenas de um lado do arruamento.

5. Os marcos de água devem ter um diâmetro de 150 mm e três saídas, uma de 50 mm, outra de 70 mm e outra de 100 mm, ser instalados nas condutas principais e de distribuição de diâmetro superior a 200 mm em zonas industriais e comerciais e a 150 mm nos restantes casos.

6. Os marcos de água devem localizar-se junto do lancil dos passeios que marginam as vias públicas, sempre que possível, nos cruzamentos e bifurcações, com os seguintes espaçamentos, função do grau de risco de incêndio da zona:

- a) 100 m..... grau A  
b) 50 m..... grau B

7. A definição, caso a caso, do tipo de boca de incêndio a utilizar cabe à entidade responsável pelo serviço de distribuição pública de água, ouvido o Serviço Nacional de Bombeiros.

#### Secção I — Câmaras de manobra

##### ARTIGO 61

#### Instalação

1. As câmaras de manobra, constituídas por soleira, corpo, cobertura, dispositivo de fecho e dispositivo de acesso, podem ser de planta rectangular com cobertura plana ou de planta circular com cobertura plana ou tronco-cónica assimétrica.

2. A adopção de formas geométricas diferentes das referidas no número anterior só é aceite em casos devidamente justificados.

3. As câmaras de manobra podem, ainda, ser centradas ou descentradas em relação ao alinhamento da conduta.

4. As câmaras de manobra devem ser solidamente construídas, facilmente acessíveis e munidas de dispositivos de fecho resistentes.

5. As soleiras devem ter uma pequena inclinação no sentido do escoamento.

6. As dimensões interiores das câmaras de manobra devem permitir a fácil operação e manutenção dos equipamentos instalados.

7. A dimensão mínima em planta não deve ser inferior a 1,10 m, para profundidades da câmara superiores a 1,00 m.

8. As câmaras de manobra devem ser ventiladas, quando possível, e dotadas de pequena caleira para facilitar a concentração das águas de infiltração, se não for mais económico, proceder à sua drenagem.

##### ARTIGO 62

#### Natureza dos materiais

1. A soleira deve ser de betão simples ou armado, consoante as condições de fundação.

2. O corpo deve ser de betão simples ou armado, de alvenaria hidráulica de pedra, tijolo ou blocos de argamassa de cimento.

3. A cobertura deve ser de betão simples ou armado, consoante os esforços previsíveis.

4. O aro e a tampa podem ser de ferro fundido de grafite lamelar ou esferoidal e de aço moldado ou laminado, dependendo a utilização deste último material da garantia de protecção eficiente contra a corrosão.

5. A tampa pode ainda ser de betão armado ou de uma combinação de betão com qualquer dos materiais referidos no número 4, devendo, para isso, existir uma boa aderência entre si.

6. Os dispositivos de acesso fixos devem ser de ferro fundido de grafite lamelar ou esferoidal ou de outro material, comprovadamente resistente ou adequadamente protegido contra a corrosão, ao longo da vida da obra.

7. Na construção das câmaras de manobra podem ainda ser utilizados outros materiais desde que reúnem as necessárias condições de utilização, de acordo com o artigo 5.

## CAPÍTULO VI

### Instalações complementares

#### Secção A — Captações

##### ARTIGO 63

#### Localização

Na localização das captações deve considerar-se:

- A proximidade de aglomerado a abastecer;
- As disponibilidades hídricas e qualidade da água ao longo do ano;
- A facilidade de acesso;
- A existência de outras captações nas proximidades;
- Os riscos de acumulação de sedimentos;
- Os níveis de máxima cheia.

##### ARTIGO 64

#### Dimensionamento

O dimensionamento das captações deve apoiar-se em estudos hidrogeológicos de base e no resultado de medições locais, tendo em vista as previsões de consumo.

##### ARTIGO 65

#### Protecção sanitária

1. As captações devem possuir uma adequada protecção sanitária destinada a evitar ou, pelo menos, reduzir os riscos de inquinação da água captada.

2. A protecção sanitária das captações deve obedecer aos critérios definidos no Anexo 7 ou outros aceites pela entidade competente no domínio da normalização e qualidade.

#### Secção B — Instalações de tratamento

##### ARTIGO 66

#### Necessidade de tratamento

1. A água destinada a consumo humano deverá ser tratada de modo a que lhe sejam conferidas as características requeridas pelas normas aplicáveis, nos termos do artigo 6.

2. Qualquer que seja a natureza da origem de água, e independentemente de outros tipos de tratamento realizados, a água destinada a consumo humano deverá ser sempre sujeita a um tratamento mínimo de desinfecção.

##### ARTIGO 67

#### Localização

Na localização das instalações de tratamento deve considerar-se:

- a) a disponibilidade de área;
- b) a proximidade da origem;
- c) os condicionamentos urbanísticos, topográficos, geológicos, e hidrológicos, nomeadamente a verificação dos níveis máximos de cheia;

- d) a localização da fonte de alimentação de energia eléctrica e respectiva fiabilidade;
- e) a localização da descarga de emergência;
- f) a facilidade de acesso;
- g) a integração no sistema por forma a garantir um bom desempenho global, incluindo a minimização de custos de investimento e de exploração.

## ARTIGO 68

**Concepção e dimensionamento**

1. A selecção dos processos de tratamento a utilizar e o esquema de princípio devem procurar uma eficiência adequada com um mínimo de custos.

2. O dimensionamento das instalações de tratamento deve ter em conta o caudal a tratar, a qualidade da água bruta e a qualidade da água que se deseja obter.

3. A concepção e dimensionamento de instalações de tratamento deve ter em vista a minimização de impactos ambientais negativos; sempre que o processo de tratamento conduza à produção de lamas, o tratamento e destino adequado destas devem fazer parte integrante dos estudos de projecto.

## Secção C — Reservatórios

## ARTIGO 69

**Dimensionamento hidráulico**

O dimensionamento hidráulico dos reservatórios consiste na determinação da sua capacidade de armazenagem, que deve ser o somatório das necessidades para regularização, reserva de emergência e equilíbrio de pressões.

## ARTIGO 70

**Aspectos construtivos**

1. Os reservatórios devem ser resistentes, estanques e ter o fundo inclinado a, pelo menos, 1% para as caleiras ou para as caixas de descarga.

2. Para permitir a sua colocação fora de serviço para eventuais operações de limpeza, desinfecção e manutenção, os reservatórios devem estar dotados de "by-pass".

3. Os reservatórios enterrados e semi-enterrados de capacidade superior a 500 m<sup>3</sup> devem ser formados pelo menos por duas células que, em funcionamento normal, se intercomunique, estando, no entanto, preparadas para funcionar isoladamente.

4. Cada célula deve dispor, no mínimo, de:

- a) circuito de alimentação com entrada equipada com válvula de seccionamento;
- b) circuito de distribuição com entrada protegida por ralo;
- c) circuito de emergência através de descarregador de superfície;
- d) circuito de esvaziamento e limpeza através da descarga de fundo;
- e) ventilação adequada;
- f) fácil acesso ao seu interior.

5. Os reservatórios podem ser de betão, alvenaria, aço ou outros materiais, desde que reúnam as necessárias condições de utilização e estejam de acordo com o estipulado no artigo 5.

## ARTIGO 71

**Protecção sanitária**

Para garantir a protecção sanitária da água armazenada, os reservatórios devem:

- a) ser perfeitamente estanques às águas subterrâneas e superficiais;

- b) possuir um recinto envolvente vedado, de acesso condicionado;
- c) possuir as aberturas protegidas contra a entrada de insectos, pequenos animais e luz;
- d) utilizar materiais não poluentes ou tóxicos em contacto permanente ou eventual com a água;
- e) evitar a formação de zonas de estagnação;
- f) ser bem ventilados de modo a permitir a frequente renovação do ar em contacto com a água;
- g) ter, quando necessário, adequada protecção térmica para impedir variações de temperatura da água.

## Secção D — Sistemas elevatórios

## ARTIGO 72

**Dimensionamento hidráulico**

1. O diâmetro das condutas elevatórias é definido em função de um estudo técnico-económico que abranja todo o período de exploração, não devendo no entanto a velocidade de escoamento ser inferior a 0,7 m/s.

2. É obrigatória a análise prévia dos regimes transitórios nos sistemas elevatórios com definição dos eventuais dispositivos de protecção.

3. Os dispositivos de protecção referidos devem ser definidos em função das envolventes das cotas piezométricas mínimas e máximas provenientes do choque hidráulico por ocorrência de regimes transitórios na situação mais desfavorável.

## ARTIGO 73

**Aspectos construtivos**

1. Nos sistemas elevatórios há a considerar as câmaras e/ou condutas de aspiração, os equipamentos de bombeamento, as condutas elevatórias, os dispositivos de controlo, comando e protecção e os descarregadores.

2. No dimensionamento das câmaras de aspiração deve ser analisada a variabilidade dos caudais afluentes e a frequência de arranques, compatível com os tipos dos equipamentos utilizados. A forma das câmaras de aspiração deve evitar a acumulação de lamas em zonas mortas, tendo, para isso as paredes de fundo inclinação adequada e arestas boleadas.

3. O equipamento de bombeamento é constituído por grupos electrobomba, submersíveis ou não, de eixo horizontal ou vertical. Na definição e caracterização dos grupos electrobomba deve ter-se em consideração:

- a) o número máximo de arranques por hora admissíveis para o equipamento a instalar;
- b) a velocidade máxima de rotação compatível com a natureza do material;
- c) a instalação de dispositivos de elevação destinados a funcionar como reserva activa mútua;
- d) a eventualidade de funcionamento simultâneo.

4. Na definição e caracterização das condutas elevatórias deve ter-se em consideração:

- a) o perfil longitudinal ser preferencialmente ascendente, não deitando a linha piezométrica intersectar a conduta, mesmo em situações de caudal nulo;
- b) devem ser definidas as envolventes de cotas piezométricas mínimas e máximas provenientes de ocorrência de regimes transitórios e verificada a necessidade de órgãos de protecção;

- c) para a libertação de ar das condutas pode recorrer-se a ventosas de funcionamento automático ou a tubos piezométricos;
- d) em todos os pontos baixos da conduta e, sempre que se justificar, em pontos intermédios, devem ser instaladas descargas de fundo por forma a permitir um esvaziamento num período de tempo aceitável;
- e) devem ser analisados os impulsos nas curvas e pontos singulares, calculando-se os maciços de amarração nas situações em que o solo não ofereça a necessária resistência.

5. Os sistemas elevatórios devem dispor, a montante, de um descarregador ligado a um colector de recurso para fazer face à ocorrência de avarias, e à necessidade de colocação da instalação fora de serviço e para permitir o desvio de águas em excesso.

6. Os órgãos electromecânicos, integrados em estações elevatórias inseridas em zonas urbanas, devem determinar, pelo seu funcionamento, ruído cujo nível sonoro médio, em fachadas dos edifícios vizinhos, não exceda 45 dB(A).

#### Secção E — Reservatórios domiciliários

##### ARTIGO 74

#### Finalidade e condições gerais de utilização

1. Os reservatórios têm por finalidade o armazenamento de água à pressão atmosférica constituindo reserva de água destinada à alimentação das redes prediais de distribuição de água.

2. O armazenamento de água para fins alimentares só deve ser autorizado em casos devidamente justificados, nomeadamente quando as características do fornecimento por parte do sistema público não ofereçam as garantias necessárias ao bom funcionamento do sistema predial em termos de caudal e pressão e, nesse caso, deve ser condicionado, por razões de defesa de saúde pública dos utentes, à renovação da água na sua totalidade pelo menos uma vez por dia.

3. As autorizações concedidas no âmbito do número anterior poderão ser suspensas, após aviso prévio e informação aos consumidores sobre os inconvenientes dos reservatórios domiciliários em termos de degradação de qualidade da água armazenada, se houver alterações de fornecimento de serviço que deixem de justificar o seu uso.

4. O armazenamento para combate a incêndios deve ser definido pelas autoridades competentes, que estabelecem as necessidades desse serviço e as suas características.

5. O armazenamento conjunto de água para combate a incêndios e outros fins só excepcionalmente pode ser autorizado pela entidade gestora, devendo ser garantidas neste caso as condições necessárias à defesa da saúde pública e à não afectação da capacidade disponível para o serviço de incêndios

##### ARTIGO 75

#### Dimensionamento

1 O volume útil dos reservatórios destinados a fins alimentares e sanitários não deve, excepto em casos devidamente justificados, exceder o volume correspondente ao volume médio diário do mês de maior consumo, para a ocupação previsível

2 O dimensionamento de reservatórios para combate a incêndios deve ter em conta a regulamentação aplicável e o número de bocas de incêndio previstas para um período mínimo de funcionamento de 15 minutos.

##### ARTIGO 76

#### Localização

1. Os reservatórios de uso colectivo devem ser localizados em zonas comuns que permitam uma fácil inspecção e manutenção.

2. Quando destinados a fins alimentares, os reservatórios devem ter protecção térmica e estar afastados tanto quanto possível de lugares sujeitos a temperaturas elevadas.

3. Os reservatórios não deverão ser localizados onde haja risco de contaminação da água armazenada a partir do sistema de drenagem de águas residuais, seja em condições normais de funcionamento seja em caso de ocorrência de rotura ou entupimento não imediatamente detectável.

4. Nas condições onde não seja possível cumprir o princípio estabelecido no n.º 3, deverão ser tomadas medidas complementares de protecção para minimizar o risco de contaminação.

##### ARTIGO 77

#### Aspectos construtivos

1. Os reservatórios devem ser impermeáveis e dotados de dispositivos de fecho estanques e resistentes.

2. As arestas interiores devem ser boleadas e a soleira ter a inclinação mínima de 1% para a caixa de limpeza, a fim de facilitar o esvaziamento.

3. Os reservatórios com água destinados a fins alimentares e sanitários e com capacidade igual ou superior a 2 m<sup>3</sup> devem ser constituídos, pelo menos, por duas células, preparadas para funcionar separadamente mas que, em funcionamento normal, se intercomuniem.

4. O sistema de ventilação, convenientemente protegido com rede de malha fina, tipo mosquiteiro, de material não corrosível, deve impedir a entrada de luz directa e assegurar a renovação do ar em contacto com a água.

5. A soleira e as superfícies interiores das paredes devem ser tratadas com revestimentos adequados que permitam uma limpeza eficaz, a conservação dos elementos resistentes e não afectem negativamente a qualidade da água.

6. A entrada e saída da água nos reservatórios devem estar posicionadas de modo a facilitar a circulação de toda a massa de água armazenada.

7. As paredes, fundo e cobertura dos reservatórios não devem ser comuns aos elementos estruturais do edifício ou paredes de edificações vizinhas.

##### ARTIGO 78

#### Circuitos e órgãos acessórios

Cada reservatório ou célula de reservatório deve dispor de:

- a) entrada de água localizada, no mínimo, a 0,05 m acima do nível máximo da superfície livre do reservatório em descarga, equipada com uma válvula de funcionamento automático, destinada a interromper a alimentação quando o nível máximo de armazenamento for atingido;
- b) saídas para distribuição, protegidas com ralo e colocadas, no mínimo, a 0,15 m do fundo;
- c) descarregador de superfície colocado, no mínimo, a 0,05 m acima do nível máximo de armazenamento e conduta de descarga de queda livre e visível, protegida com rede de malha fina, tipo mosquiteiro, dimensionados para um caudal não inferior ao máximo de alimentação do reservatório;
- d) descarga de fundo implantada na soleira, com válvula adequada, associada a caixa de limpeza para volumes de armazenamento superiores a 2 m<sup>3</sup>;
- e) acesso ao interior com dispositivo de fecho que impeça a entrada de resíduos sólidos ou escorrências

## ARTIGO 79

**Natureza dos materiais**

1. Os reservatórios podem ser de betão, de alvenaria de tijolo ou de blocos de cimento, de aço ou de outros materiais que reúnem as necessárias condições de utilização.

2. Nos reservatórios de água destinados a fins alimentares e sanitários, os materiais e revestimentos usados na sua construção não devem afectar negativamente a qualidade da água.

## Secção F — Fontanários

## ARTIGO 80

**Localização**

Na localização dos fontanários deve considerar-se:

- a) A proximidade do local de residência dos consumidores, garantindo que a distância até ao ponto mais afastado a servir não é, em princípio, superior a 500 metros.
- b) A facilidade de acesso.

## ARTIGO 81

**Dimensionamento**

1. O número de torneiras de uma rede de fontanários deve ser calculado de modo a que cada torneira abasteça no máximo 250 pessoas/torneira/dia.

2. O ramal de ligação ao fontanário deve ser dimensionado prevendo a utilização simultânea de todas as torneiras do fontanário.

3. As torneiras do fontanário não devem ter um calibre inferior a 20 mm.

## ARTIGO 82

**Aspectos construtivos**

1. Os fontanários devem dispor de, pelo menos, duas torneiras.

2. Os fontanários devem ser concebidos tendo em conta aspectos ergonómicos, designadamente a disposição de torneiras adequadas à utilização por pessoas com diferentes estaturas.

3. As torneiras devem ser posicionadas de modo a permitir com facilidade o enchimento de recipientes de dimensões diferentes, minimizando desperdícios.

4. Devem ser utilizadas torneiras com mecanismo simples, resistente ao desgaste e à corrosão, preferencialmente de fecho automático.

5. Deve ser instalado um medidor de caudal a montante de cada fontanário para contabilização da água consumida.

6. Deve ser instalada uma válvula de seccionamento a montante de cada fontanário.

7. Os fontanários devem ser construídos de modo a impedir a acumulação superficial de água no solo, devendo para efeito:

- a) Ser dotados de uma câmara de sumidouro, que permita o acesso da água vertida durante a utilização, e boas condições de drenagem a partir desta (quer por infiltração no terreno através de drenos, ou por ligação a um sistema de drenagem de águas residuais);
- b) Ser instalados sobre uma superfície impermeabilizada com uma inclinação mínima de 4% desde a implantação do fontanário para o exterior e uma dimensão mínima de 60 cm em torno do fontanário.

8. Os fontanários devem ser construídos preferencialmente de acordo com o desenho tipo em vigor na Direcção Nacional de Águas.

## ARTIGO 83

**Interdição de ligações**

É interdito o estabelecimento de qualquer ligação a partir de um fontanário ou do seu ramal de ligação.

**Título II — Disposições técnicas de drenagem pública de Águas Residuais**

## CAPÍTULO VII

**Generalidade**

## ARTIGO 84

**Objecto e campo de aplicação**

1. O presente Título tem por objectivo definir as condições técnicas a que deve obedecer a drenagem pública de águas residuais em Moçambique, de forma a que seja assegurado o bom funcionamento global dos sistemas, preservando-se a saúde pública, a segurança dos utilizadores e das instalações e do meio ambiente.

2. O presente Título aplica-se a sistemas de drenagem pública de águas residuais (domésticas, industriais ou pluviais), incluindo dispositivos complementares do tipo fossa séptica. Aplica-se também a sistemas simplificados (com rede de colectores gravíticos de pequeno diâmetro) e dispositivos complementares do tipo fossa séptica ou tanques de deposição de lamas.

## ARTIGO 85

**Terminologia, simbologia e sistema de unidades**

1. A terminologia e a simbologia a adoptar devem respeitar as normas moçambicanas aplicáveis.

2. Os anexos 8 e 9 são parte integrante do presente Regulamento.

3. As unidades devem ser as do Sistema Internacional.

## ARTIGO 86

**Normas a aplicar**

1. Para efeitos deste Regulamento, as normas a aplicar, designadamente para o controlo de qualidade de materiais e de controlo de qualidade das obras, devem ser as Normas Moçambicanas.

2. Na ausência destas, devem ser adoptadas as Normas Internacionais (ISO) ou outras que, em articulação com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

## ARTIGO 87

**Laboratórios de ensaios**

Sempre que houver lugar à realização de ensaios de verificação de conformidade com normas, no âmbito da aplicação deste Regulamento, deve dar-se prioridade ao Laboratório de Engenharia de Moçambique, ao Laboratório Nacional de Higiene de Alimentos e Água ou a outros laboratórios nacionais ou estrangeiros reconhecidos pela entidade competente no domínio da normalização e qualidade.

## ARTIGO 88

1. Todos os materiais devem ser sujeitos a verificação de conformidade com as normas aplicáveis de acordo com o artigo 87, apresentando-se isentos de defeitos.

2. No caso de produtos certificados, estes devem cumprir com o estabelecido no âmbito do Sistema Nacional da Qualidade.

## CAPÍTULO VIII

**Concepção dos sistemas**

## ARTIGO 89

**Concepção geral**

1. A concepção de sistemas de drenagem de águas residuais deve passar pela análise prévia e cuidada do destino final, tanto do ponto de vista de protecção do meio ambiente, como de saúde pública e de economia global da obra.

2. Qualquer que seja a solução adoptada deve ser suficientemente flexível para se adaptar a eventuais alterações urbanísticas e a uma evolução do número de ligações.

3. O planeamento de sistemas de águas residuais deve ser integrado com outras soluções localizadas de disposição de excreta, com uso ou não de água, de acordo com os diferentes padrões de urbanização das zonas objecto do planeamento.

#### ARTIGO 90

##### Sistemas novos ou ampliação de sistemas existentes

1. Na concepção de sistemas de drenagem de águas residuais em novas áreas de urbanização deve ser adoptado, preferencialmente, o sistema separativo. Neste caso, deverá sempre procurar-se a implantação de uma rede pluvial de extensão mínima.

2. Devem ser avaliados os efeitos para jusante e, eventualmente, para montante, do novo sistema sobre o sistema existente, e avaliadas as suas consequências.

#### ARTIGO 91

##### Remodelação ou reabilitação de sistemas existentes

1. Na remodelação ou reabilitação de sistemas existentes deve fazer-se a avaliação técnico-económica da obra, procurando a melhoria da sua eficiência sem originar um impacte hidráulico ou estrutural negativo nos sistemas envolventes.

2. Na avaliação técnico-económica devem ser considerados também os custos sociais resultantes do prejuízo causado aos utentes, aos peões, ao trânsito automóvel e ao comércio.

#### ARTIGO 92

##### Sistemas de drenagem de águas residuais domésticas e industriais

Na drenagem de águas residuais domésticas e industriais deve procurar-se um desenvolvimento da rede de colectores que possa cobrir toda a área a servir, minimizando os custos globais e procurando que o escoamento dos efluentes se faça, tanto quanto possível, por via gravítica, de modo a favorecer a fiabilidade do sistema.

#### ARTIGO 93

##### Sistemas de drenagem de águas pluviais

1. Na concepção de sistemas de drenagem de águas pluviais deverão ser cuidadosamente analisadas as áreas em que é possível promover a infiltração de águas pluviais e em que o escoamento se pode fazer superficialmente, tendo estes procedimentos como objectivo, em sistemas separativos, limitar a extensão da rede pluvial.

2. Sempre que possível, deve ser praticado o estabelecimento de linhas de drenagem superficial através dos espaços livres, sob a forma de valetas ou valas largas e pouco profundas.

3. Devem também ser cuidadosamente analisadas soluções que interferindo quer ao nível da bacia hidrográfica, quer ao nível do sistema de drenagem propriamente dito, possam contribuir, por armazenagem, para a redução de caudais de ponta, de modo a reduzir o diâmetro dos colectores ou as dimensões das valas de drenagem para jusante.

4. Deverá ser evitada a opção por colectores enterrados em zonas afectadas significativamente por fenómenos de erosão e de transporte de sedimentos. Quando for inevitável a adopção de colectores enterrados, deve prever-se a instalação de órgãos adequados à retenção de sedimentos (incluindo caixas de areia), nos dispositivos de entrada na rede, e tomar medidas para a sua adequada manutenção.

#### ARTIGO 94

##### Concepção conjunta dos sistemas

1. Em sistemas novos em áreas a urbanizar deve proceder-se à concepção conjunta do sistema de drenagem de águas residuais domésticas e industriais e do sistema de drenagem de águas pluviais. Esta obrigatoriedade não prejudica eventuais faseamentos diferidos de execução das obras.

2. Em áreas já urbanizadas, a concepção de novos sistemas de águas residuais deve, sempre que possível, cumprir o estipulado no número anterior.

#### ARTIGO 95

##### Controlo de septicidade

1. Em redes separativas domésticas e em redes unitárias deverá controlar-se a formação de gás sulfídrico, de modo a evitar a corrosão dos materiais constituintes do sistema de drenagem e a existência de condições ambientais desagradáveis, ou mesmo inconvenientes, para a segurança do pessoal de exploração.

2. Para a satisfação do referido em 1, deverão adoptar-se as medidas adequadas, quer ao nível de concepção geral do sistema, através de minimização dos tempos de escoamento nos colectores e nas condutas elevatórias, quer ao nível de dimensionamento.

#### CAPÍTULO IX

##### Elementos de base para dimensionamento

#### ARTIGO 96

##### Cadastro do sistema existente

1. Devem manter-se permanentemente actualizados os cadastros dos sistemas públicos de drenagem de águas residuais.

2. Destes cadastros devem constar, no mínimo:

- a) localização em planta dos colectores, valas de drenagem, acessórios e instalações complementares, sobre carta topográfica, a escala compreendida entre 1:500 e 1:2000, com implantação de todas as edificações e pontos importantes;
- b) cotas de pavimento e de soleira das câmaras de visita;
- c) secções, materiais e tipos de junta dos colectores e valas de drenagem;
- d) indicação relativa à data de instalação ou construção dos colectores e valas de drenagem e das suas condições estruturais e funcionais;
- e) ficha individual para os ramais de ligação e instalações complementares.

3. Na elaboração de estudos de sistemas de drenagem de águas residuais devem ter-se em consideração os elementos constantes dos respectivos cadastros.

#### ARTIGO 97

##### Dados de exploração

1. Os serviços responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas públicos das drenagem das águas residuais devem também manter actualizada informação relativa aos limites de variação de níveis e de caudais nas secções mais importantes da rede de colectores e valas de drenagem, bem como indicadores de qualidade física, química e bacteriológica.

2. A entidade responsável pela operação e manutenção deverá ainda dispor de informação sobre pontos críticos da rede, designadamente sobre pontos de maior vulnerabilidade a inundações.

3. A elaboração de estudos de remodelação e/ou ampliação dos sistemas de drenagem de águas residuais deve fundamentar-se, sempre que possível, em registos históricos de exploração, incluindo os relativos ao consumo de água.

## ARTIGO 98

**Evolução populacional**

Aquando da elaboração de estudos relativos à drenagem de águas residuais domésticas é indispensável conhecer a situação demográfica e avaliar a sua evolução previsível.

## ARTIGO 99

**Capitações de água**

1. A elaboração de estudos relativos à drenagem de águas residuais domésticas deve basear-se no conhecimento dos consumos de água, que podem ser obtidos a partir dos registos dos serviços de exploração do sistema de abastecimento de água, quando existem.

2. Com base naqueles valores e na população servida calcula-se a capitação média anual actual e, a partir desta, estima-se a sua evolução previsível.

## ARTIGO 100

**Factor de afluência à rede e caudal médio anual**

1. Os factores de afluência à rede devem ser discriminados por zonas de características idênticas que são função da extensão de zonas verdes ajardinadas ou agrícolas e dos hábitos de vida da população, variando geralmente entre 0,70 e 0,90.

2. O caudal médio anual obtém-se fazendo o produto da capitação média anual de afluência à rede pelo número de habitantes servidos.

## ARTIGO 101

**Factor de ponta**

1. Para efeitos de dimensionamento de sistemas de drenagem deve utilizar-se o caudal de cálculo adequado a cada órgão, que corresponde ao caudal médio anual afectado de um factor de ponta.

2. Os valores destes factores de ponta devem ser definidos caso a caso, através dos registos de caudais nessa zona, ou em zonas de características análogas.

3. Na rede de drenagem de águas residuais utiliza-se o factor de ponta instantâneo, que é o quociente entre o caudal máximo instantâneo do ano e o caudal médio anual das águas residuais domésticas, não devendo, no entanto, utilizar-se valores superiores a 4 nas cabeceiras das redes nem inferiores a 1,5 nas áreas de jusante.

4. Na falta de elementos que permitam estabelecer o factor de ponta instantâneo, este pode ser estimado, para uma secção de cálculo, com base na seguinte expressão:

$$f = 1,5 + \frac{60}{\sqrt{P}}$$

em que P é a população.

## ARTIGO 102

**Caudais de infiltração**

1. Os caudais de infiltração provêm de infiltrações das águas no solo e devem ser cuidadosamente ponderados no projecto de novos sistemas de drenagem, sendo o seu valor função das características hidrogeológicas do solo e do tipo e estado de conservação do material dos colectores e das juntas.

2. Em particular em sistemas de drenagem de águas residuais domésticas e industriais deve ser minimizada a sua afluência à rede, através de procedimentos adequados de projecto, selecção de materiais e juntas, e disposições construtivas.

3. Desde que não se disponha de dados experimentais locais, ou de informações sobre situações similares, podem estimar-se caudais de infiltração proporcionais ao comprimento e diâmetro dos colectores.

4. Para colectores e ramais de ligação recentes ou a construir, ou recentemente assentes, podem estimar-se valores de caudais de infiltração da ordem de  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  (metros cúbicos por segundo, por dia, por quilómetro de colector e por centímetro de diâmetro), podendo atingir-se valores da ordem de  $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ , em colectores e ramais de precária construção e conservação.

5. Para colectores predominantemente mergulhados no lençol freático é recomendável o uso de juntas estanques do tipo das de tubagem de pressão, com as quais se podem atingir caudais de infiltração nulos ou praticamente desprezáveis.

## ARTIGO 103

**Caudais industriais**

Os caudais industriais relevantes devem ser avaliados, caso a caso, e somados aos restantes caudais ou utilizar-se os caudais indicados no Anexo 10.

## ARTIGO 104

**Precipitação**

1. Na elaboração de estudos relativos à drenagem de águas pluviais deve recorrer-se às curvas Intensidade-Duração-Frequência, que fornecem os valores das intensidades médias máximas de precipitação para várias durações e diferentes períodos de retorno. As durações a considerar são as equivalentes ao tempo de concentração, que é a soma do tempo inicial com o tempo de percurso.

2. As curvas a adoptar são as apresentadas no Anexo 11.

## ARTIGO 105

**Coefficientes de escoamento**

1. Nos métodos tradicionais, racional e afins, que permitem estimar os caudais de ponta, é utilizado o conceito de coeficiente de escoamento, que se define como a razão entre a precipitação útil, isto é, aquela que dá origem a escoamento directo na rede e a precipitação efectiva, ou seja, aquela que cai dentro da bacia.

2. O coeficiente de escoamento pode ser estimado através do gráfico do Anexo 12, que tem em conta a percentagem de áreas impermeabilizadas e a natureza e o declive médio do terreno.

## ARTIGO 106

**Período de retorno**

1. O período de retorno a considerar no dimensionamento hidráulico de uma rede de drenagem pluvial deve resultar da análise comparativa dos investimentos necessários à protecção contra inundações, para a precipitação de cálculo, e dos prejuízos que podem resultar quando esta é excedida.

2. Na falta de elementos justificativos para a adopção de um dado período de retorno, estipula-se como princípio geral a adopção de um período de retorno de 5 anos, podendo este valor ser aumentado para 10, 20 ou 25 anos, em situações devidamente justificadas.

## CAPÍTULO X

**Rede de colectores e valas de drenagem****SECÇÃO A — Colectores e vales de drenagem**

## ARTIGO 107

**Finalidade**

1. Os colectores têm por finalidade assegurar o transporte das águas residuais domésticas, industriais e pluviais, provenientes das edificações ou da via pública, a destino final adequado.

2. As valas de drenagem têm por finalidade assegurar o transporte das águas residuais pluviais, provenientes das edificações ou da via pública, a destino final adequado.

#### ARTIGO 108

##### Caudais de cálculo

1. O estudo hidráulico-sanitário da rede de colectores e valas de drenagem deve basear-se no conhecimento dos caudais de cálculo.

2. Nos sistemas de drenagem de águas residuais domésticas e industriais estes caudais correspondem, geralmente, aos que se prevêem ocorrer no ano de horizonte de projecto, ou seja, os caudais médios anuais afectados de um factor de ponta instantâneo, a que se adicionam os caudais industriais de cálculo e o caudal de infiltração.

3. Nos sistemas de drenagem de águas pluviais, os caudais de cálculo são obtidos a partir das precipitações médias máximas (ver Anexo 11) com uma duração igual ao tempo de concentração de bacia e com determinado período de retorno, afectadas do coeficiente de escoamento (ver Anexo 12).

#### ARTIGO 109

##### Dimensionamento hidráulico-sanitário de colectores

1. O dimensionamento hidráulico-sanitário da rede de colectores e valas de drenagem deve ter em atenção a necessidade de minimizar os custos globais do sistema incluindo custos do primeiro investimento e custos de exploração.

2. Essa minimização deve ser conseguida através de uma combinação criteriosa de diâmetros, inclinações e profundidades de assentamento, observando-se as seguintes regras:

- a) A velocidade máxima de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projecto não deve exceder, em geral, 3 m/s nos colectores domésticos e 5 m/s nos colectores separativos pluviais e/ou unitários;
- b) A velocidade de escoamento para o caudal médio no início de exploração não deve ser inferior a 0,6 m/s para colectores domésticos e a 0,9 m/s para colectores unitários e separativos pluviais;
- c) Em situações para as quais os limites referidos na alínea anterior são, na prática, inviáveis, tais como em colectores de cabeceira, recomenda-se o estabelecimento de declives que assegurem aqueles valores de velocidade para o caudal de secção cheia garantindo-se assim velocidades não inferiores a 0,15 m/s para colectores domésticos e 0,35 m/s para colectores unitários ou separativos pluviais, para alturas de lâmina líquida iguais ou superiores, respectivamente, a 5% e 10% da altura de secção cheia;
- d) A altura da lâmina líquida para as velocidades máximas referidas em a) deve ser igual à altura total, nos colectores pluviais separativos e nos colectores unitários; em colectores domésticos não deve exceder-se 0,5 da altura total, para diâmetros iguais ou inferiores a 500 mm, e 0,7 para diâmetros superiores a aquele valor;
- e) A inclinação dos colectores não deve ser, em geral, inferior a 0,3% nem superior a 15% admitindo-se inclinações inferiores a 0,3%, desde que seja garantido o rigor do nivelamento, a estabilidade do assentamento e condições de limpeza; sempre que se estabeleçam inclinações superiores a 15% deve ser verificada a estabilidade dos colectores prevendo-se dispositivos especiais de ancoragem, caso sejam necessários.

#### ARTIGO 110

##### Dimensionamento hidráulico de valas de drenagem superficial

1. O dimensionamento hidráulico de valas de drenagem superficial deve ter em atenção a necessidade de minimizar os custos globais do sistema incluindo custos do primeiro investimento e custos de exploração.

2. Essa minimização deve ser conseguida através de uma combinação criteriosa das dimensões e da forma da secção transversal da vala (fundo e bermas) e ainda do tipo de material a utilizar, observando-se as seguintes regras:

- a) A velocidade máxima de escoamento para o caudal de ponta de projecto não deve exceder, em geral, 3 m/s;
- b) A altura máxima da lâmina líquida não deve exceder, por razões de segurança, 0,8 da altura útil da vala;
- e) A inclinação das valas não deve ser inferior a 0,5%.

#### ARTIGO 111

##### Diâmetro mínimo de colectores

O diâmetro nominal mínimo (DN/DI) admitido nos colectores é de 200 mm.

#### ARTIGO 112

##### Sequência de secções na rede de colectores

1. Em redes separativas domésticas a secção de um colector não pode, em caso algum, ser inferior à secção de um colector de montante.

2. Em redes unitárias ou separativas pluviais a secção de um colector pode ser inferior à secção do colector de montante quando se interpõe uma estrutura de regularização, ou noutras situações, desde que seja salvaguardada a segurança de pessoas e bens.

#### ARTIGO 113

##### Implantação de colectores

1. A implantação dos colectores deve fazer-se em articulação com as restantes infra-estruturas e, sempre que possível, no eixo da via pública.

2. Nos casos em que haja insuficiência de espaço fora das vias de circulação para todas as infra-estruturas, deverão ter prioridade as condutas de água, os cabos de energia eléctrica e de telefones.

3. Os colectores implantados próximos dos paramentos dos prédios devem, manter, relativamente a estes, uma distância mínima de 1 m.

4. Os colectores devem ser implantados, sempre que possível, num plano inferior ao das condutas de distribuição de água e suficientemente afastados destas, de forma a garantir protecção eficaz contra possível contaminação. Esse afastamento não deve, em geral, ser inferior a 1 m. Não é permitida a sobreposição vertical de juntas destes dois tipos de sistemas.

5. Na impossibilidade de se dar cumprimento à prescrição anterior deverão ser adoptadas protecções especiais.

6. Os colectores domésticos deverão ser, sempre que possível, assentes num plano inferior ao dos colectores pluviais de modo a possibilitar a ligação de ramais.

7. Para minimizar os riscos de ligações indevidas de redes ou ramais, o colector doméstico, quando implantado no eixo da via, deve situar-se sempre à direita do colector pluvial, quando se observa de montante para jusante.

8. Não deve ser permitida a construção de qualquer edificação sobre colectores das redes de águas residuais, quer públicas, quer privadas.

9. Deve ser evitada a implantação de colectores em solos salinizados e, se tal não for possível, deve ser adoptado material adequado para as tubagens.

## ARTIGO 114

**Requisitos estruturais dos colectores**

1. Os colectores, uma vez instalados, devem ter uma capacidade de resistência ao esmagamento (compressão diametral) que iguale ou exceda as cargas de esmagamento que lhe são impostas pelo peso próprio do terreno e pelas sobrecargas rolantes ou fixas.
2. Os projectos devem ter em conta as situações em que se torna necessário recorrer à utilização de maciços de amarração e proceder ao respectivo cálculo de resistência estrutural.

## ARTIGO 115

**Profundidade mínima dos colectores**

1. Deve adoptar-se como profundidade mínima o valor de 1 m, medido entre o extradorso do colector e o pavimento.
2. Este valor deve ser aumentado sempre que as solicitações devidas ao tráfego, à inserção dos ramais de ligação ou à instalação de outras infra-estruturas o recomendem.
3. Em condições excepcionais, pode aceitar-se um recobrimento inferior ao mínimo indicado havendo, neste caso, que proteger convenientemente os colectores quando tenham que resistir a sobrecargas.
4. Em situações de excepção, e devidamente justificadas, admitem-se colectores exteriores ao pavimento desde que sejam convenientemente protegidas mecânica e termicamente.

## ARTIGO 116

**Largura das valas de assentamento dos colectores**

1. Tendo em conta as necessidades de operacionalidade e de segurança do pessoal, a largura das valas para assentamento dos colectores deve ter, salvo condições especiais devidamente justificadas, a dimensão mínima definida pelas fórmulas:

$$L = D_e + 0,40 - \text{para colectores de diâmetro exterior não superior a } 0,50 \text{ m;}$$

$$L = D_e + 0,60 - \text{para colectores de diâmetro exterior superior a } 0,50 \text{ m;}$$

em que L é a largura da vala (m) e D é o diâmetro exterior do colector (m).

2. Estes valores mínimos deverão ser adoptados quando a profundidade de assentamento for inferior a 3 metros devendo, para profundidades superiores, ser aumentados atendendo a condicionantes como tipo de terreno, processos de escavação e nível freático.

## ARTIGO 117

**Assentamento dos colectores**

1. Os colectores deverão sempre ser assentes por forma a resultar assegurada a sua perfeita estabilidade devendo ser tomados cuidados especiais em zonas de aterros recentes.
2. As valas de assentamento dos colectores devem ter o fundo regularizado e preparado de forma a permitirem um apoio contínuo das tubagens.
3. No assentamento dos colectores deverá evitar-se que o mesmo troço se apoie directamente em terreno de resistência variável.
4. Quando, pela sua natureza, o terreno não assegurar as necessárias condições de estabilidade das tubagens e/ou das peças acessórias, deverão aquelas ser garantidas por prévia consolidação, substituição por material mais resistente, ou por outros processos devidamente justificados.
5. Quando a escavação for feita em terreno rochoso, os colectores deverão ser assentes, ao longo de todo o seu

comprimento, sobre uma camada uniforme previamente preparada, de 0,15 a 0,30 m de espessura, de terra, areia ou brita cuja maior dimensão não exceda 20 mm. Essa espessura deve ser definida em função do material e do diâmetro dos colectores.

## ARTIGO 118

**Aterro das valas**

1. O aterro das valas de assentamento dos colectores deve ser efectuado até 0,15 a 0,30 m acima do extradorso dos colectores, com material cujas dimensões não excedam 20 mm. Essa espessura deve ser definida em função do material e do diâmetro dos colectores.
2. A compactação do material do aterro deve ser feita cuidadosamente, por forma a não danificar os colectores e a garantir a estabilidade dos pavimentos.
3. Após o enchimento das valas deve proceder-se à reposição do pavimento em condições pelo menos idênticas às existentes antes do início da obra.
4. A obra não deve ser dada como concluída sem antes se proceder à remoção e transporte para local adequado dos resíduos de construção, à limpeza da área envolvente e à reposição da sinalização de tráfego que eventualmente tenha sido alterada durante a sua execução.
5. Durante a execução das obras devem ser cumpridos os requisitos de segurança aplicáveis, designadamente os estipulados no Título IV do presente Regulamento.

## ARTIGO 119

**Juntas**

1. As juntas dos colectores de águas residuais deverão ser executadas de forma a assegurar permanentemente a estanquidade a líquidos e gases, e de maneira a manter as tubagens devidamente centradas.
2. Uma vez executadas as juntas, dever-se-á verificar, se for caso disso, se os materiais com que foram construídas não escorrem para o interior dos colectores, fazendo-se, neste caso, desaparecer quaisquer obstáculos que ali existam e que possam dificultar o normal escoamento das águas residuais.
3. Nos troços que temporária ou permanentemente trabalhem sob pressão, incluindo as situações em que colectores domésticos permanecem abaixo do nível freático, deverão ser usadas juntas adequadas.
4. Em colectores colocados em zonas de vibração ou em zonas de aterro susceptíveis de assentamento, devem utilizar-se juntas flexíveis.

## ARTIGO 120

**Ensaio dos colectores após assentamento**

1. Todos os colectores após assentamento e com as juntas a descoberto, devem ser sujeitos a ensaios de estanquidade, linearidade e desobstrução, sendo o primeiro destes aplicado igualmente às câmaras de visita.
2. Estes ensaios deverão ser realizados de acordo com o estipulado no Anexo 13.

## ARTIGO 121

**Natureza dos materiais**

1. Os colectores e as valas de drenagem de águas residuais podem ser de qualquer material desde que cumpram o disposto no artigo 88.
2. Em travessias de obras de arte, em que os colectores não se encontrem protegidos ou estejam sujeitos a vibrações, os materiais a utilizar deverão ser o ferro fundido ou o aço.

## ARTIGO 122

**Protecções dos colectores**

1. Sempre que o material dos colectores seja susceptível de ataque por parte das águas residuais ou gases resultantes da sua actividade biológica, deve prever-se uma conveniente protecção interna da tubagem, de acordo com a natureza do agente agressivo.

2. Deve também prever-se a protecção exterior dos colectores, sempre que o solo ou águas freáticas envolventes sejam quimicamente agressivas.

## ARTIGO 123

**Controlo de septicidade em colectores com escoamento em superfície livre**

No projecto de sistemas de drenagem de águas residuais domésticas ou em sistemas unitários, e como medida de controlo de septicidade, deverão adoptar-se as seguintes regras:

- a) Imposição de um valor mínimo de velocidade nos colectores para os caudais de cálculo;
- b) Utilização de quedas nos troços de montante onde as águas residuais são ainda pouco sépticas;
- c) Minimização da turbulência nos troços de jusante em que as águas residuais já tem condições de septicidade;
- d) Garantia de ventilação ao longo dos colectores através de limitação de altura de lâmina líquida, de acordo com o artigo 109;
- e) Garantia de ventilação através dos ramais de ligação e tubos de queda prediais.

## ARTIGO 124

**Controlo de septicidade em colectores com escoamento em pressão**

1. Em condutas em pressão, e como consequência da ausência de arejamento das águas residuais, é necessário garantir que a entrada do escoamento no troço gravítico a jusante da conduta se faça em condições de mínima turbulência.

2. O tempo de retenção nas condutas sob pressão não deve exceder os 10 minutos, por forma a atenuar este inconveniente.

3. Nas situações agravadas, nomeadamente em condutas de grandes comprimentos ou quando as águas residuais têm grandes tempos de permanência, deverá prever-se a eventual injeção de ar comprimido, de oxigénio ou matérias oxidantes.

## ARTIGO 125

**Normas gerais de admissão de águas residuais na rede de colectores**

1. As normas gerais de descarga de águas residuais domésticas, de hotelaria, ou de outras indústrias ou serviços na rede de colectores são estabelecidas ao abrigo do artigo 86.

2. Sem prejuízo para o número 1, os padrões para a descarga de residuais domésticas, de hotelaria, ou de outras indústrias ou serviços na rede de colectores são os constantes no Anexo 14, se necessário, com aplicação de pré-tratamento adequado.

## ARTIGO 126

**Lançamentos interditos na rede de colectores**

É interdito o lançamento nas redes de drenagem de águas residuais, qualquer que seja o seu tipo, directamente ou por intermédio de ramais de sistemas prediais, de:

- a) Matérias explosivas ou inflamáveis;
- b) Matérias radioactivas em concentrações consideradas inaceitáveis pelas entidades competentes;
- d) Efluentes e resíduos, incluindo os provenientes de laboratórios ou de instalações hospitalares, que, pela sua natureza química, bacteriológica ou virológica,

constituam um risco para a saúde pública ou para a conservação das tubagens;

- e) Materiais flutuantes, sedimentáveis ou precipitáveis, nomeadamente entulhos, areias, cinzas, e quaisquer outras substâncias que possam obstruir ou danificar os órgãos dos sistemas e as estações de tratamento;
- f) Lamas extraídas de fossas sépticas e gorduras ou óleos usados, incluindo os provenientes de motores e de câmaras retentoras ou dispositivos similares;
- g) Águas residuais cuja composição possa afectar ou inviabilizar os processos de tratamento ou causar danos nos ecossistemas ou riscos para a saúde pública após a sua descarga no meio receptor;
- h) Efluentes cuja composição possa conduzir à contaminação das lamas das estações de tratamento com compostos que inviabilizem a sua disposição final segura e ecologicamente aceitável;
- i) Todos os efluentes cuja interdição de lançamento conste da legislação específica.

## ARTIGO 127

**Lançamentos permitidos na rede de drenagem**

1. Em sistemas separativos:

- a) Nos colectores de águas residuais domésticas de sistemas separativos é permitido o lançamento de águas residuais domésticas ou industriais desde que cumpram o estabelecido nos artigos 125 e 126;
- b) Nos colectores de águas pluviais e nas valas de drenagem é permitido o lançamento das águas pluviais propriamente ditas, das águas residuais industriais provenientes de circuitos de refrigeração, que não tenham sofrido degradação significativa da sua qualidade, e das águas de descarga de piscinas e de instalações de aquecimento e armazenagem de água.

2. Em sistemas unitários é permitido o lançamento das águas residuais domésticas, industriais e pluviais, nas condições previstas para os sistemas separativos.

3. Em sistemas separativos parciais aplica-se o anteriormente disposto para sistemas separativos admitindo-se, em casos devidamente justificados, a ligação de águas pluviais à rede doméstica.

**Secção B — Ramais de ligação**

## ARTIGO 128

**Finalidade**

Os ramais de ligação têm por finalidade assegurar a condução das águas residuais prediais desde as câmaras de ramal de ligação (ver definição no Anexo 8) até à rede pública.

## ARTIGO 129

**Caudais de cálculo**

Os caudais de cálculo a considerar nos ramais de ligação são os caudais de cálculo dos respectivos sistemas prediais.

## ARTIGO 130

**Dimensionamento hidráulico**

No dimensionamento hidráulico dos ramais de ligação deve atender-se aos caudais de cálculo e às seguintes regras:

- a) as inclinações não devem ser inferiores a 1%, sendo aconselhável que se mantenham entre 2% e 4%;

- b) a altura do escoamento não deve exceder a meia secção ou atingir a secção cheia, respectivamente em ramais de ligação domésticos ou pluviais.

## ARTIGO 131

**Diâmetro mínimo**

O diâmetro nominal mínimo admitido nos ramais de ligação é de 125 mm.

## ARTIGO 132

**Ligação à rede de drenagem pública**

1. As redes de águas residuais domésticas dos edifícios abrangidos pela rede pública devem ser obrigatoriamente ligados a esta por ramais de ligação.
2. Em sistemas separativos, sempre que as águas pluviais tenham que ser conduzidas ao respectivo colector público ou à vala de drenagem, essa condução será feita por ramais de ligação independentes dos destinados às águas residuais domésticas.
3. Em sistemas unitários poder-se-á admitir a existência de um único ramal de ligação para a condução das águas residuais domésticas e pluviais, devendo ser sempre separativas as redes interiores prediais até ligação.
4. Quando se justifique, pode uma mesma edificação dispor de mais de um ramal de ligação para cada tipo de águas residuais.

## ARTIGO 133

**Inserção na rede de drenagem pública**

1. A inserção dos ramais de ligação pode fazer-se directamente ou através de câmaras de visita no caso dos colectores da rede pública, e directamente no caso das valas de drenagem.
2. A inserção nos colectores faz-se por meio de forquilhas simples, com um ângulo de incidência igual ou inferior a  $67^{\circ} 30'$ , sempre no sentido do escoamento, de forma a evitar perturbações na veia líquida principal.
3. A inserção directa dos ramais de ligação nos colectores só é admissível para diâmetros de colectores superiores a 500 mm, e deve fazer-se a um nível superior a dois terços da altura destes.

## ARTIGO 134

**Traçado**

O traçado dos ramais de ligação deve ser rectilíneo, tanto em planta como em perfil, admitindo-se, no entanto, curvas de concordância entre as forquilhas e os ramais de ligação.

## ARTIGO 135

**Forquilhas**

1. A inserção de forquilhas no colector é feita obrigatoriamente com um ângulo igual ou inferior a  $67,5^{\circ}$ .
2. O tipo de material da forquilha deve ser o mesmo do colector público em que se insere.
3. A instalação das forquilhas deve ser, sempre que possível, simultânea com a execução do colector público; neste caso, se a instalação do ramal de ligação vier a ser feita posteriormente, a forquilha deve ficar fechada com um tampão amovível.
4. No caso em que a forquilha é instalada posteriormente à execução do colector público, a ligação deste exige cuidados especiais: ou se remove o troço do colector substituindo-o pela forquilha ou se faz um orifício utilizando mecanismos adequados que permitam a justa inserção do ramal.

## ARTIGO 136

**Ventilação da rede**

Não devem existir dispositivos que impeçam a ventilação da rede pública, quer através dos ramais de ligação, quer através da rede predial.

## ARTIGO 137

**Ensaio após assentamento**

Todos os ramais de ligação devem ser sujeitos a ensaio de estanquidade, antes da sua entrada ao serviço, tal como se descreve no Anexo 13.

## ARTIGO 138

**Natureza dos materiais**

Os ramais de ligação podem ser de grés cerâmico vidrado, de ferro fundido, de policloreto de vinilo ou de outros materiais que reúnem as necessárias condições de utilização.

## CAPÍTULO XI

**Elementos acessórios da rede**

## Secção A — Câmaras de visita

## ARTIGO 139

**Finalidade e tipos**

1. As câmaras de visita devem facilitar o acesso aos colectores em condições de segurança e de eficiência.
2. As câmaras de visita, constituídas por soleira, corpo, cobertura, dispositivo de fecho e dispositivo de acesso, podem ser de planta rectangular com cobertura plana ou de planta circular com cobertura plana ou tronco-cónica assimétrica, devendo a adopção de outras formas geométricas ser aceite apenas em casos devidamente justificados.
3. As câmaras de visita podem ainda ser centradas ou descentradas em relação ao alinhamento do colector sendo as últimas especialmente utilizadas em situações de maior risco potencial para o pessoal de exploração.

## ARTIGO 140

**Instalação**

1. As câmaras de visita deverão ser solidamente construídas, facilmente acessíveis e munidas de dispositivos de fecho resistentes que impeçam, quando necessário, a passagem dos gases para a atmosfera.
2. É obrigatória a implantação de câmaras de visita:
  - a) na confluência de colectores;
  - b) nos pontos de mudança de direcção, de inclinação e de diâmetro dos colectores;
  - c) nos alinhamentos rectos, onde o afastamento máximo entre as câmaras de visita consecutivas não deve ultrapassar respectivamente 60 a 100 m, conforme se trate de colectores não visitáveis ou de colectores visitáveis, isto é, com altura interna superior a 1,60 m;
  - d) os afastamentos máximos referidos na alínea anterior poderão ser aumentados, no primeiro caso em função dos meios de limpeza disponíveis, e, no segundo, em situações especiais devidamente justificadas.
3. Na execução das câmaras de visita devem respeitar-se os seguintes aspectos construtivos:
  - a) A menor dimensão útil em planta de uma câmara de visita não deve ser inferior a 1,00 ou 1,25 m para profundidades inferiores ou, iguais ou superiores a 2,5 m, respectivamente;
  - b) A relação entre a largura e profundidade de uma câmara de visita deve ter em consideração a operacionalidade e a segurança do pessoal de exploração;

- c) A inserção de um ou mais colectores noutra deve ser feita no sentido do escoamento, de forma a assegurar a tangência da veia líquida secundária à principal. Havendo alterações dos diâmetros dos colectores que se inserem na mesma câmara, a concordância deverá ser feita de modo a garantir a continuidade da geratriz superior interior dos colectores;
- d) As mudanças de direcção, diâmetro e inclinação que se realizam numa câmara de visita, devem fazer-se por meio de caleiras semi-circulares construídas na soleira, com altura igual a 2/3 do maior diâmetro, de forma a assegurar a continuidade da veia líquida;
- e) As soleiras devem ter uma inclinação mínima de 10% no sentido das caleiras;
- f) Em zonas em que o nível freático se situe, de uma forma contínua ou sazonal, acima da soleira da câmara de visita, deverá garantir-se a estanquidade das suas paredes e do fundo;
- g) A profundidade das câmaras de visita é condicionada pela profundidade do colector. No caso em que esta profundidade exceda os 5 m, deverão ser construídos, por razões de segurança, patamares espaçados no máximo de 5,00 m, com aberturas de passagem desenhadas;
- h) Em sistemas de águas residuais pluviais e para quedas superiores a 1,00 m, a soleira deve ser protegida de forma a evitar a erosão;
- i) Em sistemas unitários ou de águas residuais domésticas é de prever uma queda guiada à entrada da câmara de visita, sempre que o desnível a vencer for superior a 0,5 m, e uma concordância adequada na caleira, sempre que o desnível for inferior a este valor.

## ARTIGO 141

**Natureza dos materiais**

1. A soleira deve ser de betão simples ou armado consoante as condições de fundação.
2. O corpo deve ser de betão simples ou armado ou de alvenaria hidráulica de pedra, tijolo ou blocos de cimento.
3. A cobertura deve ser de betão simples ou armado consoante os esforços previsíveis.
4. O dispositivo de fecho deve ser de ferro fundido de grafite lamelar ou esferoidal sendo, ou de aço moldado ou laminado, a utilização destes últimos só é permitida apenas se for garantida uma protecção eficiente contra a corrosão.
5. A tampa pode ainda ser de betão armado ou de uma combinação de betão com um dos anteriores, devendo neste caso existir uma satisfatória aderência entre si.
6. Os dispositivos de acesso fixo devem ser de ferro fundido de grafite lamelar ou esferoidal, ou de um outro material comprovadamente resistente ou adequadamente protegido contra a corrosão, ao longo da vida da obra.
7. Poderão ser ainda utilizados outros materiais desde que reúnem as necessárias condições de utilização e mereçam a prévia aprovação de um laboratório de ensaios seleccionado de acordo com o artigo 87.

## ARTIGO 142

**Controlo de qualidade de dispositivos de fecho**

Para além do controlo de qualidade dos materiais requerida no nº 1 do artigo 88, os dispositivos de fecho de câmaras de visita devem cumprir os requisitos dimensionais e de resistência mecânica estabelecidos nas normas aplicáveis nos termos do artigo 86.

## Secção B — Dispositivos de entrada na rede

## ARTIGO 143

**Valetas**

Deve ser prevista a implantação de valetas em todos os arruamentos por forma a garantirem-se condições adequadas de escoamento superficial e de entrada nos dispositivos de acesso à rede de colectores (sarjetas e sumidouros).

## ARTIGO 144

**Dimensionamento hidráulico de sarjetas e sumidouros**

1. No dimensionamento hidráulico destes dispositivos deve atender-se aos valores dos caudais superficiais a drenar, à capacidade de vazão dos colectores a que esses caudais afluem, e ainda a outros factores fundamentais, tais como, os inconvenientes para o trânsito de viaturas, tendência para entupimentos, segurança e custos.

2. No dimensionamento hidráulico deve atender-se à satisfação simultânea de três critérios de escoamento das águas pluviais nas valetas, para períodos de retorno de 2 a 5 anos, e consequente localização dos dispositivos de entrada:

- a) Critério de não transbordamento, em que se impõe que a altura máxima da lâmina de água junto ao lancil do passeio não exceda a altura deste, deduzidos 2 cm para folga;
- b) Critério da limitação da velocidade, em que se limita a velocidade de escoamento superficial, para evitar o desgaste do pavimento e incómodos, não devendo o seu valor ultrapassar 3 m/s;
- c) Aos critérios anteriores é recomendável, em regra, acrescentar um critério da limitação do caudal máximo por valeta a 300 l/s, na medida em que caudais superiores a este valor conduzem a eficiências hidráulicas de comportamento muito baixas (entendendo-se por eficiência hidráulica a razão entre o caudal captado e o caudal afluente ao dispositivo). Podem, no entanto, existir situações particulares em que não seja razoável considerar tal critério.

3. O tipo e dimensão dos dispositivos de entrada devem ser escolhidos por forma a garantir uma eficiência hidráulica média não inferior a 75%

## ARTIGO 145

**Localização de sarjetas e sumidouros**

1. Deve ser prevista a localização de sarjetas ou sumidouros:
  - a) Em pontos baixos da via pública;
  - b) Em cruzamentos, de modo a evitar a travessia de faixa de rodagem pelo escoamento superficial;
  - c) Ao longo dos percursos das valetas, de ambos os lados do arruamento, de modo a verificarem-se as condições subjacentes aos critérios de dimensionamento hidráulico estabelecidos no artigo 144.
2. Deve utilizar-se o quadro síntese constante do Anexo 15 para apoio à localização dos dispositivos de entrada em função do caudal afluente, do declive da valeta e do tipo de depressão junto ao dispositivo.

## ARTIGO 146

**Aspectos construtivos relativos a sarjetas e sumidouros**

1. Na execução de dispositivos de entrada na rede devem respeitar-se os seguintes aspectos construtivos:

- a) O corpo deve ser de planta rectangular;

- b) Excepcionalmente, a vedação hidráulica pode ser obtida através de placa sifônica ou pia sifônica, podendo existir apenas em sistemas unitários em que se preveja libertação significativa de gás sulfídrico;
- c) O acesso é constituído por grade amovível nos sumidouros e por uma abertura lateral no caso das sarjetas;
- d) A área útil de escoamento deve ter um valor mínimo de um terço da área total da grade;
- e) O acesso às sarjetas e sumidouros deve ser garantido em qualquer caso por forma a facilitar as operações de manutenção o que pode ser feito directamente pela grade, no caso de sumidouros, ou através de dispositivo de fecho amovível e colocado ao nível do passeio, no caso de sarjetas;
- f) Em situações pontuais em que se preveja um arrastamento importante de materiais sólidos pelas águas pluviais, com consequências gravosas para os colectores ou para o meio receptor, deve considerar-se a existência de cestos retentores amovíveis;
- g) A existência dos dispositivos referidos na alínea anterior implica uma assistência eficaz de limpeza e conservação.
- h) As dimensões mínimas a que devem obedecer as sarjetas e sumidouros são em geral as seguintes:
- sarjetas
    - largura de abertura lateral ..... 450 mm
    - altura de abertura lateral ..... 100 mm
  - sumidouros
    - largura da grade ..... 430 mm
    - comprimento da grade ..... 547 mm

Admitem-se no entanto dimensões diferentes, sempre que houver motivos justificáveis.

#### ARTIGO 147

##### **Trabalhos na via pública e dispositivos de entrada na rede .**

Sempre que ocorram trabalhos na via pública (nomeadamente de reposição de pavimentos) devem os responsáveis por estes assegurar que, em caso algum, são afectadas negativamente as condições iniciais relativas aos dispositivos de entrada na rede de colectores (valetas, sarjetas, sumidouros e ainda tampas de caixas de visita) .

#### ARTIGO 148

##### **Ligação à rede de drenagem pública**

O dimensionamento do ramal de ligação das sarjetas e sumidouros à rede pública deve ser feito atendendo aos caudais a drenar respeitando-se o diâmetro mínimo de 200 mm.

#### ARTIGO 149

##### **Controlo de qualidade de grelhas de sumidouros**

Para além do controlo de qualidade dos materiais requerida no nº 1 do artigo 88, as grelhas de sumidouros devem cumprir os requisitos dimensionais e de resistência mecânica estabelecidos nas normas aplicáveis nos termos do artigo 86.

#### Secção C — Descarregadores

#### ARTIGO 150

##### **Dimensionamento hidráulico**

1. O valor do caudal de dimensionamento deve ter em conta aspectos quantitativos e qualitativos.

2. Os aspectos qualitativos prendem-se com o grau de diluição do efluente descarregado que o meio receptor é susceptível de aceitar devendo, neste sentido, dar preferência a descarregadores com dispositivos que garantam o encaminhamento de sólidos flutuantes para a estação de tratamento.

3. Os aspectos quantitativos prendem-se com a escolha de um valor que, satisfazendo as exigências de qualidade referidas, não afecte o bom funcionamento das instalações a jusante (estação de tratamento, na situação mais corrente) e a economia do custo global do sistema sendo recomendável, em geral, um valor que não ultrapasse 6 vezes o caudal médio de tempo seco.

## CAPÍTULO XII

### **Instalações complementares**

#### **Secção A — Sistemas elevatórios**

#### ARTIGO 151

##### **Dimensionamento hidráulico**

1. No dimensionamento da câmara de aspiração deve ser cuidadosamente analisada a variabilidade dos caudais afluentes, o que se torna particularmente importante em sistemas unitários.

2. O volume da câmara deve ser calculado em função da frequência de arranque dos equipamentos de elevação, com o objectivo de evitar tempos de retenção que excedam 5 a 10 minutos para os caudais médios afluentes.

3. O diâmetro interior das condutas elevatórias deve ser definido em função de um estudo técnico-económico que abranja todo o período de exploração, sendo aconselhável que o seu valor não seja inferior a 100 mm e que a velocidade mínima de escoamento seja de 0,7 m/s. Em casos excepcionais em que o diâmetro seja inferior a este valor, deve atender-se com particular atenção ao problema da gradagem para retenção de sólidos.

4. Os órgãos de protecção devem ser definidos em função das envolventes de pressões mínimas e máximas provenientes do choque hidráulico por ocorrência de regimes transitórios na situação mais desfavorável previsível.

#### ARTIGO 152

##### **Aspectos construtivos**

1. Nos sistemas elevatórios há a considerar os dispositivos de tratamento preliminar, os descarregadores, as câmaras de aspiração (ou de toma), o equipamento elevatório, as condutas elevatórias e os dispositivos de comando e protecção.

2. Consoante as características das águas residuais afluentes e a necessidade de protecção do sistema a jusante, pode prever-se a utilização de desarenadores, de grades e de trituradores.

3. A forma da câmara deve ser de molde a evitar a acumulação dos sólidos nas zonas mortas, o que exige adequada inclinação do fundo.

4. O equipamento elevatório pode ser constituído por grupos electrobomba, submersíveis ou não, por parafusos de Arquimedes ou por ejectores. Na definição e caracterização dos grupos electrobomba deve ter-se em consideração os seguintes aspectos:

- a) O número máximo de arranques por hora admissível para o equipamento a instalar;
- b) A velocidade máxima de rotação;
- c) A instalação, no mínimo, de dois dispositivos de elevação idênticos tendo, neste caso, a potência de projecto e destinados a funcionar como reserva activa mútua;
- d) A eventualidade de funcionamento simultâneo, em caso de emergência.

5. Na definição e caracterização das condutas elevatórias deve ter-se em consideração:

- a) O perfil longitudinal ser preferencialmente sempre ascendente, não devendo a linha piezométrica intersectar a conduta, mesmo em situações de caudal nulo;
- b) Deverão ser definidas as envolventes de pressões mínimas e máximas provenientes da ocorrência de regimes transitórios e verificada a necessidade, ou não, de órgãos de protecção;
- c) Sempre que se pretender libertar o ar das condutas deve recorrer-se preferencialmente a tubos piezométricos,
- d) Deve ser evitada, sempre que possível, a colocação de ventosas nas condutas elevatórias. Em caso de absoluta necessidade deverão ser utilizadas ventosas apropriadas a águas residuais;
- e) Em todos os pontos baixos da conduta e, sempre que se justificar, em pontos intermédios, deverão ser dimensionadas descargas de fundo por forma a permitirem um esvaziamento num período de tempo aceitável;
- f) Deverão ser analisados os impulsos nas curvas e pontos singulares, prevendo-se o cálculo de maciços nas situações em que o solo não resista por si;
- g) Os comprimentos das condutas elevatórias deverão ser minimizados por forma a evitar as consequências graves da produção de gás sulfídrico a jusante

6. Os sistemas elevatórios devem dispor a montante de um descarregador ligado a um coletor de recurso, para fazer face à ocorrência de avarias, necessidade de colocação fora de serviço ou afluência excessiva de águas residuais.

7. Os órgãos electromecânicos, integrados em estações elevatórias inseridas em zonas urbanas, devem determinar, pelo seu funcionamento, ruído cujo nível sonoro médio, em fachada de edifícios vizinhos, não exceda 45 dB(A).

#### Secção B — Bacias de retenção

##### ARTIGO 153

##### Finalidade

1. As bacias de retenção são estruturas que se destinam a regularizar o escoamento pluvial afluente, amortecendo os caudais de ponta e permitindo compatibilizar o seu valor com limites previamente fixados.

2. Para além do aspecto fundamental de regularização dos caudais afluentes, as bacias de retenção podem ainda apresentar as seguintes vantagens:

- a) Contribuir para o melhoramento da qualidade das águas pluviais;
- b) Contribuir para o melhor aproveitamento do sistema de drenagem global onde se encontram integradas, quando da ocorrência de precipitações excepcionais;
- c) Possibilitar a constituição, quando se trate de bacias de água permanente, de pólos de interesse turístico e recreativo, especialmente quando integradas no tecido urbano ou em zonas verdes;
- d) Constituir reservas contra incêndios ou para fins de rega.

##### ARTIGO 154

##### Tipos

1. As bacias de retenção podem ser:

- a) Subterrâneas, formando verdadeiros reservatórios de regularização enterrados;
- b) Superficiais, constituindo reservas de água ao ar livre.

2. As bacias de retenção superficiais podem classificar-se, quanto ao seu comportamento hidráulico, em:

- a) Bacias secas, se contiverem água apenas num período relativamente curto a seguir à chuvada;
- b) Bacias de água permanente, se contiverem água mesmo em período de estiagem

##### ARTIGO 155

##### Elementos constituintes

As bacias de retenção superficiais são constituídas por:

- a) Corpo, que inclui fundo e bermas e resulta do aproveitamento possível das condições topográficas locais;
- b) Dispositivos de funcionamento normal, destinados a assegurar a regularização do caudal efluente e a manutenção de um nível mínimo a montante, no caso de bacias de água permanente;
- c) Dispositivos de, como descarregadores de superfície e eventualmente diques fusíveis, destinados a garantir o esgotamento das águas em condições excepcionais;
- d) Descarga de fundo, com o objectivo de assegurar o esvaziamento da bacia de retenção em operações de limpeza e manutenção, podendo também funcionar como sistema de segurança.

##### ARTIGO 156

##### Dimensionamento hidráulico

1. O dimensionamento hidráulico de uma bacia de retenção consiste no cálculo do volume necessário ao armazenamento do caudal afluente, correspondente à precipitação com determinado período de retorno, por forma a que o caudal máximo efluente não ultrapasse um valor pré-estabelecido.

2. A natureza do problema a resolver, o grau de precisão requerido e a informação disponível condicionam o método de cálculo a utilizar.

3. Se não se dispuser de um modelo matemático de escoamento que permita gerar um hidrograma de entrada (ou hidrograma de escoamento afluente), pode recorrer-se a um método simplificado.

4. O método simplificado baseia-se no conhecimento das curvas Intensidade-Duração-Frequência aplicáveis à área em estudo e permite o cálculo do volume necessário para armazenar o caudal afluente resultante da precipitação de período de retorno escolhido de modo a que na descarga se obtenha um caudal, suposto constante, correspondente à capacidade máxima de vazão a jusante.

5. O pré-dimensionamento do volume de armazenamento pode ser conseguido pela expressão seguinte:

$$V_a = 10 \cdot [-bqs / (1+b)] \cdot [qs / (a \cdot (1+b))]^{1/b} \cdot C \cdot A$$

Com:

$$q_s = q / (C \cdot A)$$

onde:

$V_a$  - volume de armazenamento ( $m^3$ );

$q_s$  - caudal específico efluente, ou seja, o caudal por área activa da bacia de drenagem (mm/minuto);

$C$  - coeficiente de escoamento,

$a, b$  - parâmetros da curva Intensidade-Duração-Frequência (Anexo 11);

$q$  - caudal máximo efluente ( $m^3/s$ );

$A$  - área da bacia de drenagem (ha).

## ARTIGO 157

**Aspectos construtivos**

1. Nas bacias secas, a inclinação do fundo não deve ser inferior a  $\frac{1}{20}$  para impedir a formação de zonas alagadas; as inclinações dos taludes das bermas não devem exceder  $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{2}$ , consoante sejam ou não transitáveis.

2. Nas bacias de água permanente é aconselhável existir, em tempo seco, uma lâmina líquida permanente de altura não inferior a 1,5 m, a fim de evitar o desenvolvimento excessivo das plantas aquáticas e de possibilitar vida piscícola.

3. Estando a bacia de água permanente integrada em zona urbana, deve prever-se uma variação do nível de água de cerca de 0,5 m para a precipitação do período de retorno escolhido e assegurar-se o tratamento conveniente das bermas, considerando nomeadamente:

- a) Taludes relvados com inclinação não superior a  $\frac{1}{4}$ ;
- b) Paramentos verticais de 0,75 m de altura, ao longo dos quais se verificam as variações de nível de água;
- c) Bermas de 2 a 4 m de largura, no coroamento dos paramentos verticais, por razões de segurança.

## Secção C — Sifões invertidos

## ARTIGO 158

**Dimensionamento hidráulico**

1. No dimensionamento hidráulico de sifões invertidos deverá ter-se em particular atenção a necessidade de manter velocidades de auto-limpeza, para a gama previsível de caudais pelo que se deverá garantir a ocorrência de uma velocidade compreendida entre 0,7 e 1 m/s, pelo menos uma vez por dia, no início da exploração.

2. No cálculo das perdas de carga devem incluir-se as perdas de carga localizadas à entrada e à saída, em curvas, válvulas, junções e outras singularidades.

3. Os tempos de retenção não deverão exceder, em regra, 10 minutos, por forma a minimizar a formação de gás sulfídrico.

## ARTIGO 159

**Aspectos construtivos**

No respeitante à construção de sifões invertidos deverão observar-se as seguintes regras:

- a) Instalação de, pelo menos, duas canalizações em paralelo, para situações em que se preveja grande variabilidade de caudais;
- b) Os vários ramos do sifão, quando existam, devem estar ligados por descarregadores laterais para controlo;
- c) Instalação de câmaras de visita a montante e a jusante dos sifões invertidos;
- d) Instalação de adufas em cada um dos ramos, nas câmaras de montante e de jusante;
- e) O perfil longitudinal das canalizações deverá ter inclinações compatíveis com a possibilidade de uma limpeza eficiente;
- f) Deverão ser previstos dispositivos de descarga de fundo ou, em alternativa, a instalação de poço ou reservatório, para onde as águas residuais possam ser escoadas e posteriormente removidas.

## Secção D — Desarenadores

## ARTIGO 160

**Dimensionamento hidráulico**

O dimensionamento de desarenadores deve ter como objectivo a remoção de partículas com dimensão igual ou superior a 0,2 mm e evitar a deposição de matéria orgânica, pelo que se deve garantir uma velocidade de escoamento entre 0,15 e 0,30 m/s.

## ARTIGO 161

**Aspectos construtivos**

1. Os desarenadores podem ser instalados a montante de estações de tratamento, eventualmente a montante de instalações elevatórias e sifões, e nas cabeceiras de sistemas unitários ou separativos de águas pluviais, quando a montante exista uma bacia hidrográfica carreando elevadas quantidades de materiais.

2. Os desarenadores devem, sempre que possível, ser constituídos por dois compartimentos para facilitar a remoção periódica de areias sem perturbar o escoamento, ou, na sua impossibilidade, possuir um circuito hidráulico alternativo.

3. As câmaras de retenção a montante de redes unitárias ou separativas pluviais devem ter capacidade elevada, de modo a diminuir a frequência de remoção de areias.

## Secção E — Câmaras de grades

## ARTIGO 162

**Dimensionamento hidráulico**

As dimensões de uma grade devem ajustar-se a uma velocidade de escoamento compreendida entre 0,5 e 0,8 m/s referida à sua secção útil. Estes valores devem ser verificados para os caudais de estiagem e caudais de cheia, respectivamente.

## ARTIGO 163

**Aspectos construtivos**

1. As câmaras de grades são constituídas pelo canal de acesso, pelas grades propriamente ditas, e pelos dispositivos de recolha e remoção dos retidos.

2. As instalações com grades mecânicas devem ser projectadas com uma unidade de reserva, em paralelo, ou, pelo menos, com um circuito hidráulico alternativo provido de grade manual.

3. A largura do canal de acesso às grades deve ser maior do que o diâmetro ou largura do colector afluente e ser igual à largura das próprias grades, evitando espaços mortos. O comprimento do canal deve ser suficientemente longo para evitar turbilhões junto às grades e a soleira deve ser, em geral, mais baixa do que a do colector, por forma a compensar a sobrelevação de nível de água provocada pela perda de carga nas grades.

## Secção F — Fossas sépticas e dispositivos complementares

## ARTIGO 164

**Finalidade**

1. As fossas sépticas são sistemas privados de tratamento de águas residuais domésticas que têm por finalidade, sempre que se verifique a inexistência de sistema público de drenagem, proceder à depuração dessas águas residuais de modo a que possam posteriormente ser lançadas numa linha de água ou infiltradas no solo.

2. Sempre que ocorra a ligação de um edifício com fossa séptica à rede pública com sistema de tratamento, nos termos do artigo 132, a fossa séptica deve ser desactivada, limpa e aterrada.

## ARTIGO 165

**Implantação**

1. A implantação de fossas sépticas deve ser obrigatoriamente complementada com dispositivo de infiltração ou filtração no solo.

2. Devem garantir-se afastamentos mínimos de 1,50 m relativamente a edifícios e limites de propriedade e de 3,00 m relativamente a árvores de grande porte e a tubagens de água.

3. Não é admissível a instalação de fossas sépticas a montante de origens de água, a distâncias inferiores a 15 m, devendo exigir-se 30m no caso de solos de areias e seixos e de maiores distâncias no caso de rochas fracturadas.

4. A laje de cobertura da fossa séptica não deve estar enterrada a profundidade superior a 0,50 m.

#### ARTIGO 166

##### Tipos e formas

1. As fossas sépticas são geralmente dos seguintes tipos:

- a) de dois andares;
- b) de um compartimento;
- c) de vários compartimentos.

2. As fossas sépticas podem ser de planta rectangular ou circular, sendo estas últimas geralmente pré-fabricadas.

#### ARTIGO 167

##### Dimensionamento hidráulico

1. O volume útil de uma fossa séptica pode ser determinado pela fórmula que se apresenta no Anexo 16.

2. Para estabelecimento do necessário número de compartimentos, podem utilizar-se os critérios apresentados no Anexo 16.

3. As relações dimensionais admissíveis para as fossas sépticas podem ser estabelecidas com base nos critérios apresentados no Anexo 16.

#### ARTIGO 168

##### Disposições construtivas

1. As fossas sépticas devem ser constituídas ter por mínimo de 2 ou 3 compartimentos

2. Devem dispor de aberturas de acesso junto à entrada, à saída e aos locais de intercomunicação entre compartimentos.

3. Os compartimentos devem ter o fundo inclinado em direcção às zonas sob as aberturas de acesso para efeito de remoção de lamas.

4. Devem prever-se septos junto à entrada e à saída da fossa por forma a garantir a tranquilização do escoamento e a retenção dos corpos flutuantes e escumas.

#### ARTIGO 169

##### Natureza dos materiais

As fossas sépticas devem preferencialmente ser construídas em betão armado, devendo em todas as circunstâncias ficar assegurada a sua resistência estrutural e completa estanquidade.

#### ARTIGO 170

##### Dispositivo de infiltração ou filtração no solo

1. A fossa séptica deve ser complementada com um poço de infiltração quando o terreno for permeável numa profundidade entre 2,00 m e 3,00 m e o nível freático se situar a cota inferior.

2. A fossa séptica deve ser complementada com trincheira ou leito de infiltração quando o terreno for permeável numa profundidade entre 1,00 m e 2,00 m e o nível freático se situar a cota inferior.

3. A fossa séptica deve ser complementada com trincheira filtrante ou filtro de areia enterrado quando o terreno for impermeável e o nível freático se situar a uma profundidade superior a 1,50 m.

4. A fossa séptica deve ser complementada com um aterro filtrante quando o nível freático se situar a uma profundidade inferior a 1,50m.

## Secção G — Medidores e registadores

### ARTIGO 171

#### Instalação

Devem ser previstas disposições construtivas para a medição de caudais nos seguintes pontos:

- a) à entrada de estações de tratamento;
- b) na descarga final no meio receptor, ou a montante deste, quando isso for possível;
- c) a jusante de instalações elevatórias de razoável dimensão;
- d) imediatamente a jusante das zonas industriais;
- e) em pontos estratégicos cuidadosamente seleccionados.

## CAPÍTULO XIII

### Destino final

#### ARTIGO 172

##### Águas residuais domésticas e industriais

1. O destino final das águas residuais domésticas e industriais e dos resíduos resultantes dos processos de tratamento deve garantir a sua adequada integração no meio envolvente, no que respeita à protecção da saúde pública, do meio ambiente e da economia global da obra.

2. Sem prejuízo de legislação específica, o lançamento de águas residuais no meio receptor deve obedecer aos padrões fixados no Anexo 17.

3. Em caso de descarga de efluentes de unidades industriais podem ser estabelecidas adicionalmente exigências relativas a parâmetros não incluídos no Anexo 17, e cujos valores máximos admissíveis se devem basear em estudos específicos ou nas recomendações de organismos e instituições internacionalmente reconhecidas.

4. Os valores referidos no ponto anterior deverão ser ajustados a valores mais baixos em função da sensibilidade e uso do meio receptor, particularmente quando este seja constituído por lagos, albufeiras ou baías com fraca renovação de água ou seus afluentes.

5. A descarga de águas residuais que atinja ou possa afectar zonas balneares deve ser controlada com base na monitorização da qualidade sanitária das respectivas águas e praias e deve ser interdita sempre que constitua uma fonte de risco para a saúde dos banhistas e utentes.

6. No caso de edificações, grupo de edificações ou loteamentos localizados em zonas não servidas por sistemas de drenagem pública de águas residuais, ou com sistemas de drenagem servindo uma população não superior a 400 habitantes, deve prever-se fossa séptica com adequado dispositivo complementar de infiltração ou filtração no solo.

#### ARTIGO 173

##### Águas pluviais

1. O destino final das águas pluviais deve assegurar que as descargas são compatíveis com as características das linhas de água receptoras, não provocando transbordamento ou cheias, erosão das margens e leitos, nem assoreamento por deposição de materiais sólidos.

2. Quando necessário, deverá proceder-se para o efeito à realização de obras de regularização e defesa do leito e margens.

## CAPÍTULO XIV

## Sistemas simplificados

## ARTIGO 174

## Domínio e condições de aplicação

1. Em situações em que as soluções convencionais de rede de águas residuais não se revela exequível, em termos de viabilidade técnico-económica, deve ser prevista a adopção de sistemas simplificados, incluindo nomeadamente os sistemas de colectores gravíticos de pequeno diâmetro ou outros, desde que devidamente justificados.

2. Os sistemas de colectores gravíticos de pequeno diâmetro podem constituir uma solução técnica e economicamente viável, nomeadamente nas seguintes condições:

- a) Em áreas de urbanização precária não providas de qualquer sistema de drenagem de águas residuais;
- b) Em zonas em que a drenagem de águas residuais, recorrendo a um sistema de fossas sépticas, deixa de ser eficaz;
- c) Em áreas em que o terreno apresenta um perfil ondulado (sucessivas elevações de pequena altura);
- d) Em terrenos particularmente difíceis como são, em situações extremas, os terrenos rochosos e os terrenos pantanosos.

## ARTIGO 175

## Dimensionamento

O dimensionamento dos sistemas simplificados deve ser cuidadosamente efectuado, recorrendo às melhores técnicas disponíveis e tendo em conta, nomeadamente, condicionamentos de natureza geográfica, técnica, operacional e social.

## ARTIGO 176

## Aspectos construtivos

A construção de sistemas simplificados deve ser cuidadosamente efectuada, recorrendo às melhores técnicas construtivas e à utilização de materiais adequados, tendo em conta, nomeadamente, a operacionalidade e manutenção futura do sistema.

## ARTIGO 177

## Manutenção e fiscalização

1. A manutenção dos sistemas simplificados deve ser cuidadosamente efectuada, por forma a evitar a ocorrência de condições negativas para a saúde pública. Esta inclui essencialmente a necessidade de remoção periódica dos sólidos retidos e armazenados nos tanques interceptores domiciliários.

2. É também importante a fiscalização do sistema, no sentido de evitar ligações clandestinas aos colectores de pequeno diâmetro.

## Título III — Estabelecimento e exploração de sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais

## CAPÍTULO XV

## Disposições gerais

## ARTIGO 178

## Objecto e campo de aplicação

1. O presente Título aplica-se aos aspectos de estabelecimento e de exploração de sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais objecto do presente Regulamento nos termos do artigo 1 e do artigo 84, independentemente das suas características e estatuto legal de propriedade.

2. O objectivo é definir as condições técnicas a que deve obedecer o estabelecimento e a exploração desses sistemas de forma a que seja assegurado o seu bom funcionamento global, preservando-se a segurança, a saúde pública, o ambiente, a satisfação, o bem-estar e o conforto dos utentes.

## ARTIGO 179

## Entidade proprietária

1. A entidade proprietária dos sistemas públicos é responsável pela sua concepção, construção e exploração.

2. As competências referidas no número anterior cabem, nos termos da lei, ao Estado ou aos municípios, ou ainda ser delegada a terceiros em regime de concessão ou outros, de acordo com a legislação em vigor.

## ARTIGO 180

## Entidade reguladora

1. A entidade reguladora dos sistemas públicos é responsável por assegurar a sustentabilidade do serviço e defender o interesse dos consumidores.

2. As competências referidas no número anterior cabem, por princípio, ao Estado e aos municípios, salvo em caso de legislação específica sobre a matéria.

3. Para a gestão delegada a regulação é realizada nos termos dos Decretos n.ºs 72/98 e 74/98 ambos de 23 de Dezembro.

## ARTIGO 181

## Entidade gestora

1. A entidade gestora é a entidade responsável pela exploração dos sistemas públicos.

2. A entidade gestora é a entidade proprietária no caso de gestão directa, ou uma entidade terceira, nos termos do n.º 2 do artigo 179.

## ARTIGO 182

## Atribuições da entidade proprietária

Sem prejuízo de outras atribuições especificadas no presente Regulamento, a entidade proprietária deve cumprir, ou fazer cumprir, as seguintes disposições:

- a) Promover a elaboração de um plano geral de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, como estabelecido no artigo 190;
- b) Providenciar a elaboração dos estudos e projectos dos sistemas públicos;
- c) Submeter os componentes dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, antes de entrarem em serviço, a ensaios que assegurem a boa qualidade das obras executadas;
- d) Promover tanto quanto possível as acções necessárias para que o abastecimento intermitente evolua para uma situação de regime contínuo;
- e) Promover, tanto quanto possível, as acções necessárias para que os sistemas de águas residuais evoluam para uma situação que contemple soluções de tratamento e destino final adequadas à defesa da saúde pública e à preservação da qualidade dos meios receptores;
- f) Tomar as medidas necessárias para que a água distribuída para consumo humano cumpra os requisitos definidos no artigo 6.

## ARTIGO 183

## Atribuições da entidade gestora

Sem prejuízo de outras atribuições especificadas no presente Regulamento, a entidade proprietária deve cumprir, ou fazer cumprir, as seguintes disposições:

- a) Garantir o fornecimento de água, nos termos do presente Regulamento e de acordo com as orientações da entidade proprietária;

- b) Providenciar pela elaboração dos estudos e projectos dos sistemas públicos;
- c) Manter em bom estado de funcionamento e de conservação dos sistemas públicos de abastecimento de água e de drenagem, tratamento e destino final de águas residuais e de lamas;
- d) Submeter os componentes dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, antes de entrarem em serviço, a ensaios que assegurem a boa qualidade das obras executadas;
- e) Criar condições necessárias para que o abastecimento intermitente evolua para uma situação de regime contínuo;
- f) Criar condições necessárias para que os sistemas de águas residuais evoluam para uma situação que contemple soluções de tratamento e destino final adequadas à defesa da saúde pública e à preservação da qualidade dos meios receptores;
- g) Garantir que a água distribuída para consumo humano cumpra, em qualquer momento, os padrões definidos no artigo 6;
- h) Minimizar a ocorrência de interrupções de serviço devidas a falhas dos sistemas, a não ser por razões de obras programadas, em que deve ser feito aviso prévio aos utentes;
- i) Avisar os utentes e tomar medidas imediatas para remediar situações de interrupção de fornecimento não programadas;
- j) Dar informações aos utentes sobre as tarifas praticadas;
- k) Dar informações aos utentes sobre as operações de manutenção em particular sobre desinfeção e lavagem das canalizações e reservatórios e dos perigos que podem advir.

## ARTIGO 184

**Princípio de gestão**

A entidade gestora deve assegurar o equilíbrio económico e financeiro do serviço, com um nível de atendimento adequado.

## ARTIGO 185

**Deveres dos utilizadores**

São deveres dos utilizadores, como tal considerados os que utilizam o sistema de forma permanente ou de forma eventual:

- a) Cumprir as disposições do presente Regulamento;
- b) Não fazer uso indevido, ou danificar qualquer obra ou equipamento dos sistemas públicos;
- c) Não proceder à execução de ligações ao sistema público à revelia da entidade gestora;
- d) Não alterar os ramos de ligação de água estabelecidos entre a rede geral e a rede predial, nem os ramos de ligação de águas residuais prediais ao colector público;
- e) Não introduzir nos sistemas públicos de drenagem de águas residuais substâncias interditas ou efluentes industriais, nos termos do artigo 126, que obstruam ou danifiquem os colectores, perturbem a eficiência de funcionamento do sistema ou possam afectar as condições de destino final;
- f) Não depositar resíduos sólidos ou outros detritos em zonas de protecção das instalações dos sistemas públicos.

## CAPÍTULO XVI

**Tarifação**

## ARTIGO 186

**Tarifa**

1. No caso de gestão directa, cabe à entidade proprietária a definição das tarifas a pagar pelos utentes utilizadores dos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais a menos que outros diplomas legais o definam de outro modo.

2. No caso de gestão delegada, as tarifas são definidas de acordo com o quadro de gestão delegada estabelecido pelos Decretos n.ºs 72, 73 e 74/98, de 28 de Dezembro.

3. As tarifas devem ser estabelecidas de acordo com os princípios de orientação da política tarifária de águas aprovada por Resolução do Conselho de Ministros n.º 60/98, ambos de 23 de Dezembro.

## ARTIGO 187

**Estrutura tarifária**

1. No caso de gestão directa, a estrutura tarifária deve respeitar a Política Tarifária de Águas estabelecida no n.º 3 do artigo 186.

2. No caso de gestão delegada, a definição da estrutura tarifária é regida pelos termos contratuais, devendo respeitar-se o estabelecido na Política Tarifária de Águas.

## ARTIGO 188

**Estudo justificativo**

Para manter actualizado o processo de revisão de tarifas, a entidade proprietária deverá promover com regularidade o estudo justificativo dos valores a adoptar, de acordo com orientações emanadas pelo Ministério das Obras Públicas e Habitação.

## CAPÍTULO XVII

**Estudos e projectos**

## Secção A — Condições gerais

## ARTIGO 189

**Obrigatoriedade**

É obrigatória a apresentação de projecto em qualquer das seguintes situações:

- a) construção de novos sistemas;
- b) remodelação, reabilitação ou ampliação de sistemas existentes.

## ARTIGO 190

**Responsabilidade**

1. Em sistemas públicos é da responsabilidade da entidade proprietária, em colaboração e sob a orientação da Direcção Nacional de Águas, promover a elaboração dos estudos e projectos necessários à distribuição de água e à drenagem de águas residuais.

2. É nomeadamente da responsabilidade da entidade proprietária a elaboração e actualização do Plano Geral de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, compatível com os restantes instrumentos de planeamento municipal, que deve manter-se actualizado através de revisões periódicas com um intervalo máximo de cinco anos.

## Secção B — Elaboração

## ARTIGO 191

**Formas de elaboração**

Em sistemas públicos, a elaboração de estudos e projectos pode ser feita directamente pela entidade gestora, através dos seus serviços técnicos, ou indirectamente, por adjudicação.

## ARTIGO 192

**Seleção de autores**

Quando os estudos e projectos de sistemas públicos forem elaborados por entidade externa à entidade gestora, a selecção dos autores deve ser feita pela entidade gestora mediante concurso público, concurso limitado ou ajuste directo, de acordo com o disposto na legislação em vigor.

## ARTIGO 193

**Elementos de base**

É da responsabilidade do autor de estudos e projectos a obtenção dos elementos de base necessários, devendo a entidade proprietária fornecer toda a informação útil disponível.

## ARTIGO 194

**Organização**

1. A organização dos estudos e projectos deve estar de acordo com o disposto na legislação em vigor.

2. Sobre esta matéria devem ser respeitados o Despacho do Ministério da Construção e Águas, de 20 de Outubro de 1972, sobre "Instruções para o cálculo dos honorários referentes aos projectos de obras públicas" e a respectiva actualização introduzida pelo, Despacho de 17 de Junho de 1987.

## ARTIGO 195

**Apresentação geral**

1. As peças escritas devem ser apresentadas em língua portuguesa, e em outra língua se expressamente aceite e requerido pela entidade proprietária caso a caso, dactilografadas ou impressas, em folhas formato A4, paginadas, todas elas subscritas pelo técnico responsável pelo projecto.

2. As peças desenhadas devem ser apresentadas de modo normalizado, não excedendo as dimensões de 1189 mm de largura e de 841 mm de altura e contendo em legenda, no mínimo, a seguinte informação: designação da obra e local; fase de projecto; nome do proprietário ou dono da obra; nome, qualificação e assinatura do técnico responsável; escalas; data; número do desenho. Deve ainda indicar-se o tipo de obra quando se trate de ampliação, reabilitação ou remodelação.

3. As peças desenhadas devem ser apresentadas dobradas em formato A4.

## ARTIGO 196

**Terminologia, simbologia e sistema de unidades**

A terminologia e a simbologia a utilizar e as unidades em que são expressas as diversas grandezas devem respeitar o preconizado neste Regulamento.

## ARTIGO 197

**Validade**

Decorridos três anos sobre a data de aprovação de um projecto pelo dono da obra sem que a respectiva obra tenha sido iniciada por motivos alheios ao técnico responsável, o projecto só pode ser executado sem o prévio acordo deste, desde que seja da inteira responsabilidade do proprietário, obrigando-se este a comunicar o facto oficialmente ao técnico responsável.

**Secção C — Aprovação**

## ARTIGO 198

**Apreciação**

O projecto deve ser apreciado pela entidade proprietária no prazo fixado por lei, ou, na sua ausência, em prazo a fixar contratualmente. Dentro deste prazo, deve proceder-se à respectiva aprovação ou, no caso contrário, à notificação por escrito das razões da sua não aprovação.

## ARTIGO 199

**Alterações**

Quaisquer alterações ao projecto aprovado pela entidade proprietária só podem ser executadas com autorização desta, que

pode vir a exigir a apresentação prévia do respectivo projecto de alterações. No caso deste ser dispensado pela entidade proprietária, deverão ser entregues, após a execução de obra, as peças de projecto que reproduzam as alterações introduzidas.

## ARTIGO 200

**Exemplar da obra**

Deve um exemplar completo do projecto aprovado, devidamente autenticado, ficar patente no local da obra, em bom estado de conservação e ao dispor das entidades fiscalizadoras.

**Secção D — Técnico responsável**

## ARTIGO 201

**Designação**

1. Qualquer que seja a forma adoptada para a elaboração dos estudos e projectos, directamente pela entidade proprietária ou indirectamente por contratação, deverá sempre ser designado um técnico responsável, cujas funções se iniciam com o começo do estudo ou do projecto e terminam com a conclusão da obra ou com a aprovação do projecto se a obra não for executada.

2. No caso de elaboração directa, o técnico responsável deverá ser designado pela entidade proprietária.

3. No caso de elaboração indirecta, o técnico responsável deverá ser indicado pelo adjudicatário e obter a aceitação da entidade proprietária.

## ARTIGO 202

**Qualificação e inscrição**

1. A qualificação a exigir aos técnicos responsáveis pelo projecto deverá obedecer à legislação em vigor.

2. Para poder desempenhar a sua actividade profissional, o técnico responsável por estudos e projectos de sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, deve estar inscrito nas entidades competentes, de acordo com a legislação em vigor.

## ARTIGO 203

**Deveres**

São deveres do técnico responsável:

- a) Cumprir as disposições do presente Regulamento;
- b) Respeitar as normas deontológicas, designadamente as estabelecidas pela associação profissional a que pertence;
- c) Assegurar a elaboração dos estudos e projectos de acordo com a legislação aplicável e as condições contratuais;
- d) Encontrar as soluções mais adequadas à satisfação dos objectivos fixados, atendendo aos aspectos de natureza económica e à garantia de qualidade da construção;
- e) Prestar todos os esclarecimentos que sejam pedidos pelas entidades financiadoras e pelo dono da obra.

## ARTIGO 204

**Direitos**

São direitos do técnico responsável:

- a) Usufruir, nos termos da legislação em vigor, dos direitos de autor que lhe caibam pela elaboração de estudos e projectos;
- b) Exigir que os estudos e projectos elaborados só possam ser utilizados para os fins que lhe deram origem, salvo disposições contratuais em contrário;
- c) Ter acesso à obra durante a sua execução sempre que o julgue conveniente;

- d) Autorizar ou não, por escrito, quaisquer alterações ao projecto;
- e) Alertar o dono da obra e a entidade proprietária, por escrito, da falta de cumprimento de aspectos relevantes do seu projecto;
- f) Declinar a responsabilidade pelo comportamento das obras executadas se o dono da obra e a entidade proprietária não atenderem ao aviso formulado nos termos da alínea anterior.

## ARTIGO 205

**Responsabilidades**

1. O técnico responsável pode incorrer, por incumprimento das suas funções, em:

- a) Responsabilidade civil, nos termos da legislação geral, da legislação especial sobre a qualificação dos técnicos para elaboração de estudos e projectos e ainda das cláusulas contratuais, desde que estas não contrariem as disposições legais anteriores;
- b) Responsabilidade criminal, conexas com a civil, se, concretizada a execução da obra de acordo com o projecto, este infringir as disposições legais ou regulamentares ou ainda as regras técnicas geralmente respeitadas ou reconhecidas, criando deste modo perigo para a vida, para a integridade física de pessoas ou de bens patrimoniais de grande valor, nos termos da legislação em vigor;
- c) Responsabilidade criminal quando se arrogue, expressa ou tacitamente, de título profissional ou condições que não possua para o exercício do cargo, nos termos da legislação em vigor.

2. Cessa a responsabilidade do técnico responsável:

- a) Decorrido o prazo de três anos, nos termos do estabelecido no artigo 197;
- b) Nos casos previstos na alínea b) do n.º 1, decorridos o prazo de cinco anos a contar da conclusão da obra, sem prejuízo do estabelecido na legislação aplicável;
- c) Se, sem o seu consentimento escrito, o projecto não for cumprido nos seus aspectos relevantes ou se for dada à obra finalidade diferente daquela para que foi projectada.

## CAPÍTULO XVIII

**Execução de obras**

## Secção A — Condições gerais

## ARTIGO 206

**Responsabilidade da execução de obras**

Em sistemas públicos, é da responsabilidade da entidade proprietária promover a execução das obras necessárias à distribuição de água e à drenagem de águas residuais.

## ARTIGO 207

**Actualização do cadastro**

Quando da conclusão de qualquer obra, é atribuição da entidade proprietária proceder à actualização do cadastro, tendo em conta as características dos trabalhos realmente executados.

## Secção B — Realização de obras

## ARTIGO 208

**Formas de realização**

As obras de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, com base em projecto aprovado, podem ser realizadas

directamente pela entidade proprietária ou indirectamente por terceiros, com as qualificações de empreiteiro de obras públicas ou industriais de construção civil.

## ARTIGO 209

**Seleção dos empreiteiros**

A seleção dos empreiteiros das obras deve ser feita pela entidade proprietária de acordo com as disposições legais aplicáveis a empreitadas de obras públicas.

## ARTIGO 210

**Recepção e garantia**

1. As recepções provisória e definitiva e os prazos de garantia de obras públicas seguirão o disposto na legislação vigente.

2. No caso de obras particulares, reger-se-ão pelas disposições contratuais e do Código Civil.

## ARTIGO 211

**Entrada em serviço dos sistemas**

1. A entrada em serviço de sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais deve ser sempre precedida da verificação, pela entidade proprietária, dos aspectos de saúde pública e de protecção do ambiente.

2. Nenhum sistema de distribuição de água poderá entrar em funcionamento sem que tenha sido feita a desinfecção das canalizações e reservatórios, a vistoria geral de todo o sistema e a ~~testagem~~ **testagem** da qualidade da água a ser distribuída, a qual deve ter a presença da autoridade sanitária respectiva.

3. O funcionamento das novas redes de drenagem de águas residuais só pode, por princípio, ser autorizado desde que esteja garantido o adequado destino final dos efluentes e dos resíduos resultantes do tratamento nos termos do artigo 172.

## Secção C — Fiscalização de obras

## ARTIGO 212

**Entidade fiscalizadora**

A execução de obras de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, por entidades alheias à entidade proprietária, fica sujeita à fiscalização desta nos termos da legislação em vigor

## ARTIGO 213

**Acções de fiscalização**

As acções de fiscalização devem incidir no cumprimento do projecto aprovado, nos aspectos de qualidade dos materiais e equipamentos utilizados e no comportamento de conjunto da obra, sendo para isso utilizadas as metodologias mais adequadas, designadamente os ensaios.

## ARTIGO 214

**Ensaio a realizar**

Durante a execução da obra, cabe à fiscalização aprovar as técnicas construtivas a utilizar e mandar proceder aos ensaios previstos no artigo 5, no artigo 34, no artigo 47, no n.º 1 do artigo 120 e no artigo 137, sem prejuízo de outros previstos no projecto ou que considere necessários para garantir uma adequada qualidade dos materiais e equipamentos e o adequado funcionamento do sistema.

## Secção D — Técnico responsável pela obra

## ARTIGO 215

**Designação**

1. Qualquer que seja a forma adoptada para a execução das obras, directamente pela entidade proprietária ou indirectamente por contratação, deve sempre ser designado um técnico responsável, cujas funções se iniciam com o começo da obra e terminam aquando da sua recepção.

2. No caso de execução directa, o técnico responsável deve ser designado pela entidade proprietária.

3. No caso de execução indirecta, o técnico responsável deve ser indicado pelo adjudicatário e obter aceitação da entidade proprietária.

## ARTIGO 216

**Qualificação e inscrição**

1. O técnico responsável pela execução da obra deve ser engenheiro ou engenheiro técnico, em função do tipo e complexidade do sistema em causa, com especialização e experiência adequadas.

2. Para poder desempenhar a sua actividade profissional, o técnico responsável pela execução de sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, deve estar inscrito nas entidades competentes, de acordo com a legislação em vigor.

## ARTIGO 217

**Deveres**

São deveres do técnico responsável:

- a) Cumprir as disposições do presente Regulamento;
- b) Respeitar as normas deontológicas estabelecidas pela associação profissional a que pertence;
- c) Assegurar a execução da obra de acordo com o projecto, a legislação aplicável e as condições contratuais;
- d) Encontrar as soluções mais adequadas à satisfação dos objectivos fixados, atendendo aos aspectos de natureza económica, à garantia de qualidade da construção e à segurança do pessoal;
- e) Prestar todos os esclarecimentos que sejam pedidos pelas entidades licenciadoras e pelo dono da obra.

## ARTIGO 218

**Direitos**

São direitos do técnico responsável:

- a) Alertar o dono da obra e a entidade proprietária, por escrito, de eventuais incorrecções ou omissões do projecto em aspectos essenciais ou erros de execução realizados à sua revelia, para que sejam accionados os mecanismos que considerem adequados;
- b) Declinar a sua responsabilidade se o dono da obra e a entidade proprietária não atenderem ao aviso formulado nos termos da alínea anterior.

## ARTIGO 219

**Responsabilidades**

1. O técnico responsável pode incorrer, por incumprimento das suas funções, em:

- a) Responsabilidade civil, nos termos da legislação geral, da legislação especial e ainda das cláusulas contratuais, desde que estas não contrariem as disposições legais anteriores;

b) Responsabilidade criminal, conexas com a civil, se infringir as disposições legais ou regulamentares ou ainda as regras técnicas geralmente respeitadas ou reconhecidas, criando deste modo perigo para a vida, para a integridade física de pessoas ou de bens patrimoniais de grande valor, nos termos da legislação em vigor;

c) Responsabilidade criminal quando se arrogue expressa ou tacitamente, de título profissional ou condições relevantes que não possua para o exercício do cargo, nos termos da legislação em vigor.

2. Cessa a responsabilidade do técnico responsável:

a) Decorrido o prazo de três anos, a contar da data de recepção provisória da obra ou da data em que dela se encontra desligado;

b) Nos casos previstos da alínea b) do número anterior decorrido o prazo de cinco anos a contar da data da conclusão da obra, sem prejuízo do estabelecido na legislação em vigor;

c) Se o dono da obra e da entidade proprietária não atenderem aos avisos formulados nos termos da alínea a) do artigo anterior.

## CAPÍTULO XIX

**Exploração de sistemas**

## Secção A — Condições gerais

## ARTIGO 220

**Responsabilidade**

1. É da responsabilidade da entidade gestora a exploração dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, compreendendo, nomeadamente a gestão administrativa e financeira dos serviços e a operação e manutenção das instalações.

2. A exploração deve respeitar a legislação em vigor, nomeadamente o presente Regulamento e as directivas emanadas das entidades competentes no domínio da saúde pública e do ambiente.

## ARTIGO 221

**Registo e tratamento de dados**

1. É da responsabilidade da entidade gestora o registo de todos os acontecimentos relevantes para o sistema e o respectivo tratamento, de modo a poderem ser úteis à interpretação do seu funcionamento.

2. É da responsabilidade da entidade gestora o registo de todos os acontecimentos relevantes para o serviço prestado, devendo anualmente ser publicado o relatório de contas e um relatório técnico e de gestão contendo informação sobre a qualidade do serviço e as reclamações dos clientes.

## Secção B — Exploração

## ARTIGO 222

**Formas de exploração**

1. A exploração dos sistemas pode ser efectuada directamente pela entidade proprietária ou ser delegada, nos termos da legislação em vigor.

2. No caso de delegação, poderá haver diferentes regimes, de acordo com o Decreto n.º 72/98, de 28 de Dezembro, que cria o quadro da gestão delegada.

## ARTIGO 223

**Seleção da entidade**

1. Em caso de exploração delegada, compete à autoridade proprietária a seleção de técnico, grupo de técnicos ou empresa da especialidade para a exploração dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais.

2. Esta seleção far-se-á de acordo com o Decreto n.º 72/98, de 28 de Dezembro, que cria o quadro da gestão delegada.

## ARTIGO 224

**Operação**

1. É da responsabilidade da entidade gestora a definição e execução de um programa de operação dos sistemas, com indicação das tarefas, sua periodicidade e metodologia a aplicar.

2. Nos sistemas de abastecimento de água devem ser envidados todos os esforços para garantir um regime de abastecimento contínuo aos consumidores.

## ARTIGO 225

**Período de funcionamento de fontanários**

A exploração dos fontanários deve garantir a sua acessibilidade durante as 24 horas do dia, podendo ser adoptado alternativamente, se conveniente, um período inferior a definir, ouvida a comunidade.

## ARTIGO 226

**Manutenção e conservação**

É da responsabilidade da entidade gestora a elaboração, execução e actualização de um programa de manutenção dos equipamentos e conservação das instalações, com indicação das tarefas a realizar, sua periodicidade e metodologia.

## ARTIGO 227

**Manutenção de reservatórios domiciliários**

1. Os reservatórios domiciliários devem ser alvo de acções de manutenção com uma periodicidade mínima de uma vez por ano, que incluam o seu total esvaziamento, limpeza interna, e reparação, se necessária.

2. A manutenção dos reservatórios prediais é da responsabilidade do condomínio, que pode eventualmente delegar a execução técnica a entidade terceira.

3. Os reservatórios de água para consumo humano estão sujeitos a operações de inspecção por parte da entidade gestora ou da autoridade sanitária.

4. Em caso de se comprovar através de inspecção ou de análises de qualidade da água que a manutenção dos reservatórios não é executada devidamente, a entidade gestora pode suspender o fornecimento ou, alternativamente, executar ela própria os trabalhos necessários, imputando os custos aos consumidores afectados.

## ARTIGO 228

**Controlo de eficiência e de eficácia**

1. É da responsabilidade da entidade gestora a elaboração, execução e actualização de um programa de controlo de eficiência de utilização dos recursos e de eficácia na obtenção dos objectivos definidos.

2. Os resultados desse controlo devem ser anualmente tornados públicos nos termos do artigo 221.

## ARTIGO 229

**Segurança e higiene**

É da responsabilidade da entidade gestora a criação de condições para o cumprimento do disposto no Título IV deste Regulamento, sobre segurança, higiene e saúde no trabalho.

## ARTIGO 230

**Formação de recursos humanos**

1. Compete à entidade gestora providenciar a adequada formação e reciclagem dos técnicos e operadores dos sistemas, nomeadamente por proposta do técnico responsável pela exploração.

2. Os técnicos e operadores devem ser submetidos a formação de reciclagem ou actualização com um intervalo máximo de cinco anos.

## ARTIGO 231

**Informação, sensibilização e participação**

1. A execução de obras de construção ou reabilitação de infra-estruturas de abastecimento de água que afectem de modo significativo as populações pelos inconvenientes decorrentes da sua construção ou pelos efeitos da sua entrada em serviço devem ser acompanhadas de acções de informação pública destinadas a dar conhecimento da situação.

2. As acções de informação referidas no número anterior são da responsabilidade da entidade gestora, em articulação com outras entidades entendidas convenientes.

3. A entidade gestora deve promover, em coordenação com a autoridade sanitária, acções de informação e sensibilização do público no que se refere aos aspectos do abastecimento de água relativos à saúde pública.

4. A população deverá ser consultada e ter a possibilidade de se pronunciar sobre os projectos relevantes.

## Secção C — Fiscalização

## ARTIGO 232

**Entidades fiscalizadoras**

1. A actividade de exploração exercida pela entidade gestora, está sujeita à fiscalização da entidade proprietária directamente, ou em quem esta delegar.

2. Em aspectos específicos, nomeadamente de saúde pública e ambiente, fica ainda a entidade gestora sujeita a fiscalização das entidades legalmente competentes.

## ARTIGO 233

**Acções de fiscalização**

As acções de fiscalização devem incidir nas normas e níveis de serviço prestado aos utentes, em aspectos de saúde pública e ambiente e no balanço e demonstração dos resultados de exploração, devendo para o efeito ser utilizadas as metodologias consideradas mais adequadas.

## Secção D — Técnico responsável

## ARTIGO 234

**Designação**

1. Qualquer que seja o regime jurídico de exploração, uma instalação de distribuição de água ou de drenagem de águas residuais deve ter um técnico responsável, cujas funções se iniciam com a recepção da obra e se mantêm durante toda a sua vida útil.

2. É função do técnico responsável garantir a exploração adequada da instalação, através do cumprimento das regras de operação, de manutenção e conservação, de controlo de eficiência higiene e segurança, específicas da instalação, no âmbito dos respectivos programas elaborados pela entidade gestora.

3. O técnico responsável deve ser nomeado pela entidade proprietária sempre que a exploração for realizada directamente por esta.

4. O técnico responsável deve ser aprovado pela entidade proprietária, sob proposta da entidade gestora.

#### ARTIGO 235

##### Qualificação e inscrição

1. O técnico responsável pela exploração deve ser engenheiro ou engenheiro técnico, em função do tipo e complexidade do sistema em causa, com especialização e experiência adequadas.

2. Para poderem desempenhar a sua actividade profissional, os técnicos responsáveis pela exploração devem estar inscritos nas entidades competentes, de acordo com a legislação em vigor.

#### ARTIGO 236

##### Deveres

São deveres do técnico responsável pela exploração:

- a) Cumprir as disposições do presente Regulamento;
- b) Respeitar as normas deontológicas estabelecidas pela associação profissional a que pertença;
- c) Garantir o cumprimento das regras de operação, de manutenção e conservação, de controlo de eficiência, de higiene e segurança e de formação de recursos humanos;
- d) Encontrar as soluções mais adequadas à satisfação dos objectivos fixados, atendendo aos aspectos de natureza económica e à garantia de bom funcionamento do sistema;
- e) Prestar todos os esclarecimentos que sejam pedidos pelas entidades competentes e pela entidade gestora;
- f) Alertar a entidade gestora, por escrito sempre que necessário, para a existência de deficiências e a necessidade de intervenção da mesma na ampliação, remodelação, reabilitação ou substituição do sistema;
- g) Verificar o estado de funcionamento e conservação do sistema com a frequência exigida pelas características da exploração, no mínimo uma vez por ano, procedendo às inspecções, ensaios e medições necessários;
- h) Participar à entidade gestora a ocorrência de qualquer acidente importante verificado no sistema;
- i) Elaborar e enviar à entidade gestora um relatório anual mencionando os resultados das inspecções, ensaios e medições efectuados e informar sobre o estado geral e eficiência das instalações, sobre o cumprimento das regras referidas em c).

#### ARTIGO 237

##### Direitos

São direitos do técnico responsável pela exploração:

- a) Declinar a sua responsabilidade sempre que a entidade gestora não tiver providenciado pela resolução de determinadas deficiências para as quais tenha alertado por escrito e ultrapassado a sua competência de actuação;
- b) Declinar a sua responsabilidade sempre que a entidade gestora proceda a alteração do sistema nos casos que tenham a sua discordância.

#### ARTIGO 238

##### Responsabilidades

1. O técnico responsável pela exploração do sistema pode incorrer, por incumprimento das suas funções, em:

- a) Responsabilidade civil, nos termos da legislação geral, da legislação especial e ainda das cláusulas contratuais,

desde que estas não contrariem as disposições legais ou regulamentares ou ainda as regras técnicas geralmente respeitadas ou reconhecidas, criando deste modo perigo para a vida, para a integridade física ou para bens patrimoniais de grande valor de outrem;

- b) Responsabilidade criminal quando se arrogue, expressa ou tacitamente, de título profissional ou condições relevantes que não possua para o exercício do cargo.

2. Cessa a responsabilidade do técnico responsável se a entidade não atender aos avisos formulados nos termos do artigo anterior.

### Título IV — Segurança, higiene e saúde no trabalho e na Exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

#### CAPÍTULO XX

##### Disposições gerais

#### ARTIGO 239

##### Objectivo e âmbito

1. Sem prejuízo das competências de outras instituições atribuídas por lei e demais legislação aplicável, o presente Título tem por objectivo estabelecer um conjunto de prescrições que garantam a segurança, higiene e saúde dos trabalhadores no exercício das actividades de exploração dos sistemas públicos de distribuição de água e dos sistemas públicos de drenagem de águas residuais, domésticas, industriais e pluviais.

2. O presente Título abrange as actividades de exploração dos sistemas públicos de distribuição de água e dos sistemas públicos de drenagem de águas residuais, domésticas, industriais e pluviais.

#### ARTIGO 240

##### Princípios gerais

1. A entidade gestora deve criar condições para assegurar aos trabalhadores as condições de segurança, higiene e saúde nos aspectos relacionados com o trabalho, nomeadamente pela realização das seguintes acções:

- a) Identificação e avaliação das condições de segurança e saúde tendo em conta os princípios legalmente estabelecidos;
- b) Adopção de um programa que integre as medidas de segurança, higiene e saúde que vise a prevenção de riscos profissionais;
- c) Elaboração de instruções escritas, a afixar nos locais de trabalho, que definam as regras necessárias a garantir a segurança, higiene e saúde dos trabalhadores e a correcta utilização dos equipamentos e das instalações, quer em funcionamento normal quer em situação de emergência;
- d) Investigação dos incidentes e acidentes de trabalho com a finalidade de determinar as suas causas e adopção das medidas necessárias para evitar a sua repetição;
- e) Elaboração anual de um relatório de execução do programa de segurança, higiene e saúde no trabalho, referido na alínea b);
- f) Criação de comissões de Segurança no Trabalho e Unidades.

2. A entidade gestora deve, em princípio, designar um técnico responsável pelo cumprimento das regras de segurança, higiene e saúde no trabalho e tomar as medidas necessárias para que todos os trabalhadores recebam uma formação teórica e prática nesse domínio, adaptada às respectivas funções e aos postos de trabalho.

3. As medidas e as actividades relativas à segurança, higiene e saúde no trabalho não implicam encargos financeiros para os trabalhadores.

## CAPÍTULO XXI

## Riscos específicos

## ARTIGO 241

## Factores de risco

Sem prejuízo de outra legislação aplicável, constituem factores de risco específico inerentes às actividades de exploração dos sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de águas residuais os que resultam, designadamente, das seguintes situações:

- a) insuficiência de oxigénio atmosférico;
- b) existência de gases ou vapores perigosos;
- c) contacto com reagentes, águas residuais ou lamas;
- d) aumento brusco de caudal e inundações súbitas.

## ARTIGO 242

## Insuficiência de oxigénio atmosférico

A exposição de trabalhadores a atmosferas susceptíveis de apresentarem insuficiência de oxigénio só é permitida quando seja garantido um teor volumétrico de oxigénio igual ou superior a 17%, salvo se for utilizado equipamento de protecção adequado, devendo ter-se presente que teores abaixo de 12% são muito perigosos e inferiores a 7% são fatais.

## ARTIGO 243

## Gases e vapores perigosos

1. As atmosferas dos sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de águas residuais podem apresentar gases susceptíveis constituírem riscos de intoxicação, asfixia, incêndio ou explosão, nomeadamente: ozono, cloro, gás sulfídrico, dióxido de carbono e metano.

2. Acidentalmente pode ainda ocorrer a presença de outros gases ou vapores perigosos, tais como: vapores de combustíveis líquidos, vapores de solventes orgânicos, gases combustíveis e monóxido de carbono.

3. A entidade gestora deve proceder à avaliação dos riscos existentes nos locais de trabalho susceptíveis de apresentarem atmosferas contendo gases e vapores perigosos, medindo, nomeadamente, a sua concentração bem como a do oxigénio atmosférico.

4. A permanência de trabalhadores em locais de trabalho com atmosferas contendo gases ou vapores perigosos só é permitida, salvo quando utilizado equipamento de protecção adequado, se tais gases ou vapores não excederem as concentrações limite a partir das quais a segurança e a saúde dos trabalhadores sejam postas em risco, nomeadamente:

- a) Ozono: não devem ser excedidas concentrações, expressas em volume de gás por volume de ar, de 0,1 ppm e de 0,3 ppm para exposições diárias respectivamente de 8 h e de 30 min e nunca deve ser excedida a concentração de 0,5 ppm;
- b) Cloro: não devem ser excedidas concentrações de 0,5 ppm e de 1,5 ppm para exposições diárias respectivamente de 8 h e de 30 min e nunca deve ser excedida a concentração de 2,5 ppm;
- c) Gás sulfídrico: não devem ser excedidas concentrações de 10 ppm e de 30 ppm para exposições diárias respectivamente de 8 h e de 30 min e nunca deve ser excedida a concentração de 50 ppm;
- d) Dióxido de carbono: não devem ser excedidas concentrações de 5000 ppm e de 15000 ppm para exposições diárias respectivamente de 8 h e de 30 min e nunca deve ser excedida a concentração de 25000 ppm;
- e) Monóxido de carbono não devem ser excedidas concentrações de 30 ppm e de 90 ppm para exposições

diárias respectivamente de 8 h e de 30 min e nunca deve ser excedida a concentração de 150 ppm;

- f) Metano: para além do perigo de asfixia, se a sua concentração for suficientemente elevada para excluir o oxigénio normal da atmosfera do local de trabalho, forma misturas explosivas com o ar para teores volumétricos compreendidos entre 5,3% e 14%, os quais devem portanto ser evitados.

5. Quando na atmosfera do local de trabalho existirem dois ou mais gases ou vapores perigosos com efeitos toxicológicos semelhantes, deve ser avaliado o efeito da sua mistura, considerando-se que o respectivo valor limite de exposição é ultrapassado quando a soma dos quocientes da concentração de cada componente da mistura pelo respectivo valor limite exceder a unidade.

6. Nos locais de trabalho que apresentem riscos de incêndio ou explosão é proibido foguear, fumar ou accionar dispositivos eléctricos e electrónicos não específicos das instalações, devendo esses locais ser devidamente sinalizados.

## ARTIGO 244

## Contacto com reagentes, águas residuais ou lamas

1. Na manipulação de reagentes susceptíveis de provocar riscos de queimaduras, dermatoses, ulcerações ou necroses cutâneas, tais como óxido de cálcio, hidróxido de cálcio, sais de alumínio, sais férricos ou ferrosos e cloro, usados no tratamento das águas de abastecimento e das águas residuais e no condicionamento das lamas, devem ser tomadas precauções especiais, nomeadamente:

- a) o óxido de cálcio, o hidróxido de cálcio, o sulfato de alumínio, o hipoclorito de sódio e o cloreto de cálcio só devem ser manipulados em atmosfera calma e os trabalhadores devem utilizar equipamento de protecção à vista, vias respiratórias, mãos e corpo, como sejam óculos, máscaras, luvas e vestuário adequado;
- b) as cinzas resultantes da incineração de lamas devem ser manipuladas tendo em conta a sua composição, nomeadamente no que respeita a substâncias perigosas.

2. Sempre que ocorra uma queimadura devem ser observadas as indicações constantes da ficha de dados de segurança do reagente que a originou e, logo que possível, o trabalhador deve ser submetido aos cuidados de saúde necessários.

3. O contacto com águas residuais ou lamas, que contém microrganismos patogénicos, envolve risco de infecção, pelo que deve ser respeitada a legislação específica aplicável à protecção dos trabalhadores contra os riscos de exposição a agentes biológicos.

4. Deve evitar-se a utilização de material de vidro na amostragem e controlo analítico de campo de águas residuais, cuja natureza séptica é propícia a que qualquer corte ou contusão provoque uma infecção, sendo de dar preferência a outro material, nomeadamente polietileno.

5. Os trabalhadores sujeitos ao contacto com águas residuais ou lamas devem ser criteriosamente informados sobre as possibilidades, vantagens e inconvenientes da vacinação, e nos locais de trabalho devem ser adoptadas medidas de luta contra vectores de transmissão de microrganismos patogénicos, designadamente insectos e roedores.

## ARTIGO 245

## Aumento brusco de caudal e inundações súbitas

1. Nas instalações de captação ou de elevação de água e nas instalações de elevação ou de tratamento de águas residuais que exijam a permanência de trabalhadores, situadas nos leitos maiores

de pequenos e médios cursos de água e por isso susceptíveis de estarem sujeitas a inundações súbitas, devem ser estabelecidos acessos compatíveis com os níveis de cheia previsíveis e ser vigiada, durante a exploração, a evolução das situações pluviosas e accionadas medidas de evacuação quando se presume que possam registar-se cheias superiores às previstas.

2. Nos colectores pluviais ou unitários visitáveis, os trabalhos de reparação ou simplesmente as operações de visita e inspecção só devem ser feitos em condições favoráveis, isto é, quando não se preveja um aumento de caudal susceptível de pôr em risco a segurança dos trabalhadores.

3. Devem ser tidos em conta os eventuais efeitos negativos das descargas de emergência nos sistemas de abastecimento de água e nos sistemas de águas residuais, designadamente os respeitantes às descargas de superfície dos reservatórios de água e às descargas de tempestade dos colectores unitários.

4. As manobras de válvulas que isolam troços visitáveis de tubagens ou estações elevatórias com grupos em reparação devem ser feitas em condições de segurança, de modo a não originarem situações perigosas.

5. Os programas de exploração dos sistemas devem prever medidas específicas a adoptar nas situações de inundações súbitas resultantes de rebentamentos ou de outras quebras bruscas de estanquidade de tubagens em pressão.

#### ARTIGO 246

##### Locais de trabalho potencialmente perigosos

1. Nos sistemas de abastecimento de água são considerados locais de trabalho potencialmente perigosos:

- a) Os que apresentem riscos de afogamento, nomeadamente determinadas captações, câmaras de aspiração de estações elevatórias, reservatórios e órgãos de estações de tratamento;
- b) As câmaras de acesso e manobra de equipamentos enterrados;
- c) As galerias subterrâneas sem ventilação adequada, principalmente quando situadas nas proximidades de condutas ou depósitos de combustíveis líquidos ou gasosos, bem como de cabos eléctricos de alta tensão;
- d) Os pisos aéreos e coberturas dos reservatórios elevados e respectivos acessos;
- e) As zonas de armazenagem, preparação e aplicação de cloro ou outras substâncias utilizadas no tratamento da água;
- f) Os locais de instalação dos equipamentos mecânicos e eléctricos das estações elevatórias e das estações de tratamento.

2. Nos sistemas de águas residuais são considerados locais de trabalho potencialmente perigosos:

- a) Os que apresentem riscos de afogamento, nomeadamente câmaras de aspiração de estações elevatórias, bacias de retenção e órgãos de estações de tratamento;
- b) As câmaras de visita ou de inspecção;
- c) Os colectores visitáveis;
- d) As estações elevatórias e as estações de tratamento, particularmente quando enterradas, se desprovidas de ventilação eficaz;
- e) As instalações de digestão de lamas e as de recuperação e armazenagem de biogás;
- f) As zonas de armazenagem, preparação e aplicação de substâncias utilizadas nas instalações de tratamento de águas residuais;

- g) Os locais de instalação dos equipamentos mecânicos e eléctricos das estações elevatórias e das estações de tratamento.

#### ARTIGO 247

##### Equipamentos de protecção individual

1. Os equipamentos de protecção individual devem ser utilizados quando os riscos existentes não puderem ser evitados ou suficientemente limitados por meios técnicos de protecção colectiva ou por medidas, métodos ou processos de organização do trabalho.

2. Os equipamentos de protecção individual devem obedecer, no que respeita à utilização pelos trabalhadores, ao disposto na legislação aplicável e às regras indicadas pelo respectivo fabricante.

3. A entidade gestora deve fornecer aos trabalhadores os equipamentos de protecção individual apropriados à natureza do trabalho e aos riscos susceptíveis de ocorrerem no local de trabalho, nomeadamente:

- a) Capacetes de protecção, sempre que houver riscos de traumatismo craniano, de incêndio ou de explosão;
- b) Culos, viseiras ou anteparos, quando haja perigo de projecção de estilhaços, substâncias cáusticas, poeiras ou fumos, ou quando o trabalhador esteja sujeito a encandeamento por luz intensa ou a radiações perigosas;
- c) Protectores auriculares;
- d) Protectores de orelhas contra chispas e partículas de metais fundidos;
- e) Luvas de canhão alto para protecção das mãos e braços contra queimaduras;
- f) Luvas duras de canhão alto para protecção das mãos contra agressões mecânicas no transporte de materiais e no uso de ferramentas mecânicas;
- g) Luvas para protecção contra agressões químicas ou microbiológicas;
- h) botas de cano alto impermeáveis para protecção dos pés e pernas contra a humidade e com biqueiras de protecção e solas antiperfuração, quando em trabalho com ferramentas mecânicas;
- i) Fatos, aventais, capuzes e peitilhos para protecção do corpo contra substâncias agressivas;
- j) Aparelhos individuais de protecção respiratória;
- k) Coletes ou bandas retro-reflectoras de aplicação exterior no vestuário de trabalho, a utilizar em trabalhos nocturnos ou diurnos que decorram na via pública;
- l) Cintos ou arneses de segurança em todos os locais em que haja risco de queda, perda de consciência ou arrastamento por corrente líquida ou vento forte, nomeadamente em zonas com pisos escorregadios ou com mais de 25% de declive.
- m) Aparelhos de respiração, quando haja risco de o teor de oxigénio ser inferior a 17%.

4. A entidade gestora deve pôr à disposição dos trabalhadores outros equipamentos, sempre que possível e para utilização em situações específicas, tais como indicadores do teor de oxigénio, detectores de gases ou vapores perigosos com aviso sonoro e lanternas à prova de explosão.

5. Nos locais de trabalho ou zonas onde se possa verificar a possibilidade de os trabalhadores estarem expostos a atmosferas

nocivas para a saúde devem estar disponíveis, em número suficiente, equipamentos respiratórios e de reanimação adequados.

## CAPÍTULO XXII

### Medida de higiene e segurança nos locais de trabalho

#### ARTIGO 248

##### Captações de água

1. Nas galerias de mina, poços ou torres de tomada de água os trabalhadores devem utilizar equipamento de protecção adequado, designadamente capacetes de protecção e vestuário e calçado apropriados para ambientes húmidos, devendo o acesso a esses locais de trabalho ser condicionado à existência de condições atmosféricas apropriadas, a confirmar por meio de instrumentos e métodos de detecção ou medição de gases ou vapores perigosos e de défice de oxigénio, ou à utilização de equipamento de protecção adequado.

2. As escadas de acesso aos poços de captação e às torres de tomada de água devem estar em perfeitas condições de utilização e, quando fixas, na vertical ou com grande inclinação, devem dispor de resguardos de protecção dorsal a partir de 2,50 m e de plataformas ou de patamares de descanso com desnível superior a 5,00 m, providos de guarda ou protecção equivalente com altura entre 0,90 m e 1,10 m.

3. Nas captações de água em rios, lagoas e albufeiras, devem existir nos locais de trabalho meios de salvamento apropriados, nomeadamente bóias, varas e coletes de salvação e, sempre que justificável, embarcação com motor.

4. Nas barragens constituintes de albufeiras devem ser observadas as normas pertinentes da regulamentação de segurança de barragens, e nas situações em que as zonas de trabalho estejam dentro de órgãos de descarga ou de tomada de água deve ser estabelecido um sistema de segurança que impeça a manobra intempestiva de qualquer válvula ou comporta: que possa provocar afluxo de água a essas zonas.

5. Nos poços ou furos de captação onde existam motores de explosão destinados ao accionamento de bombas hidráulicas ou à geração eléctrica de emergência, devem ser asseguradas as seguintes condições:

- a) Ventilação adequada, natural ou forçada, que garanta a evacuação dos gases e vapores tóxicos ou inflamáveis;
- b) Utilização de equipamentos eléctricos antideflagrantes;
- c) Proibição de fumar ou foguear;
- d) Existência de extintores de incêndio apropriados.

6. Os poços, incluindo os que se encontrem fora de serviço ou abandonados, devem estar providos de resguardo periférico ou de cobertura e de sinalização alertando para o tipo de perigo que constituem.

7. Os trabalhos de observação, manutenção e conservação no interior de galerias de mina, de poços ou de torres de tomada de água ou os que envolvam riscos de queda em água com profundidade superior a 1 m, devem ser executados, no mínimo, por dois trabalhadores em permanente contacto e que tenham ao alcance meios de salvamento adequados, incluindo os de comunicação com o exterior.

#### ARTIGO 249

##### Estações elevatórias e estações de tratamento de água de abastecimento e de águas residuais

1. Os trabalhadores devem utilizar, sempre que necessário, equipamento de protecção adequado, designadamente protectores auriculares, máscaras antigás, luvas, capacetes, vestuário e botas apropriadas para pisos escorregadios.

2. Os locais de trabalho confinados e mal arejados devem dispor de ventilação forçada que garanta condições atmosféricas

apropriadas, a confirmar por meio de instrumentos e métodos de detecção ou medição de gases ou vapores perigosos e de défice de oxigénio.

3. Todas as instalações eléctricas, incluindo quadros, postos de transformação, linhas de alta tensão, redes de distribuição, sistemas de tensão reduzida e dispositivos de utilização, devem respeitar o estabelecido nos Regulamentos de segurança de instalações eléctricas.

4. Todas as escadas devem satisfazer aos requisitos enunciados no n.º 2 do artigo 248.

5. Os tanques com altura de líquido superior a 1 m devem dispor de guarda ou protecção equivalente, com altura entre 0,90 m e 1,10 m, é, sempre que as suas dimensões o justifiquem, nas proximidades devem existir bóias e varas que facilitem as operações de salvamento, caso alguém neles caia.

6. Junto dos tanques equipados com dispositivos de arejamento devem existir, em local visível e de fácil acesso, interruptores de emergência que permitam desligar aqueles dispositivos se alguém cair nos referidos tanques, dado que não será aí possível nadar devido à baixa densidade do líquido arejado.

7. As travessias aéreas para inspecção e manutenção devem ser feitas por passadiços com uma largura mínima de 0,45 m e equipados com resguardos laterais e corrimãos com altura entre 0,90 e 1,10 m.

8. Nos locais onde haja risco de incêndio ou de explosão devem ser asseguradas as seguintes condições:

- a) Ventilação adequada, natural ou forçada, que garanta a evacuação dos gases ou vapores inflamáveis;
- b) Utilização de equipamentos eléctricos antideflagrantes;
- c) Proibição de fumar ou foguear;
- d) Existência de extintores de incêndio apropriados.

9. Os trabalhos a realizar no âmbito da operação de digestores de lamas ou de fossas sépticas devem ser rodeados de particulares cuidados, devido à existência de gases perigosos, e a entrada de trabalhadores naqueles órgãos, após o seu esvaziamento, para efeitos de manutenção ou conservação, só deve ser permitida depois de garantida a eliminação daqueles gases.

10. As zonas de trabalho devem dispor de pavimentos com superfície antiderrapante, facilmente lavável e, na medida do possível, isenta de gorduras e produtos oleosos.

11. Os elementos móveis de motores e órgãos de transmissão, bem como todas as partes perigosas das máquinas que accionem, devem estar convenientemente protegidos por dispositivos de segurança, salvo se a sua concepção e instalação impedirem o contacto com pessoas.

12. A lubrificação ou quaisquer outras operações de manutenção das máquinas devem ser efectuadas com estas paradas, salvo se tal não for possível por particulares exigências técnicas, caso em que devem ser adoptadas medidas de protecção adequadas à execução dessas operações.

13. Os locais de trabalho devem ser limpos com frequência e para o efeito ter dispositivos de utilização de água criteriosamente localizados e meios eficazes de drenagem.

14. Os locais de trabalho devem dispor de instalações sanitárias, devidamente equipadas, e de vestiários com armários individuais que permitam a arrumação separada do vestuário de uso pessoal do vestuário de trabalho.

#### ARTIGO 250

##### Instalações laboratoriais de apoio ao tratamento

1. Nas instalações laboratoriais de apoio ao tratamento devem ser garantidas as seguintes condições:

- a) Ventilação adequada;
- b) Limpeza regular, nomeadamente nas situações em que ocorram derrames de substâncias perigosas;

- c) Utilização, pelos trabalhadores, de equipamentos de protecção individual adequados à natureza do trabalho;
- d) Estrita observância dos procedimentos de segurança na manipulação e na utilização de reagentes, tóxicos ou não;
- e) Existência de equipamentos para extinção de incêndios, incluindo os meios adequados para a extinção de fogo no vestuário;
- f) Existência de lava-olhos ou de chuveiros de emergência instalados em locais acessíveis e devidamente sinalizados;
- g) Existência de instalações sanitárias devidamente equipadas;
- h) Proibição de utilização de equipamento e material de laboratório na armazenagem ou consumo de bebidas ou alimentos;
- i) Colocação de cartazes com indicação de perigos básicos para os trabalhadores, de proibição de entrada de pessoas estranhas às instalações e de proibição de fumar nas instalações.

2. A armazenagem de produtos tóxicos, inflamáveis ou explosivos, deve obedecer à legislação específica em vigor.

3. É proibida a ligação ou contacto directos entre dispositivos de utilização de água potável e quaisquer recipientes ou equipamentos de laboratório que contenham substâncias susceptíveis de pôr em causa a potabilidade da água a utilizar.

4. Nos laboratórios onde se realizem análises microbiológicas devem ser tomadas medidas de prevenção contra infecções, nomeadamente o uso de práticas sanitárias rigorosas no trabalho laboratorial com microrganismos patogénicos.

#### ARTIGO 251

##### Instalações de comando e controlo

1. Os painéis de comando e controlo dos órgãos hidráulicos e dos sistemas eléctricos, quando centralizados, devem situar-se em compartimento próprio que não ofereça risco de incêndio, tenha adequada ventilação e seja bem iluminado, devendo ainda os equipamentos ser instalados de forma a minimizar os riscos de acidente.

2. As instalações de comando e controlo centralizado devem ter meios de telecomunicação a nível interno e com o exterior, de modo a que possa actuar, sempre que se verifiquem, nomeadamente, deficiências no funcionamento de máquinas e outros equipamentos ou acidentes pessoais, que exijam assistência urgente e impliquem alteração imediata dos planos de operação.

3. Em todos os órgãos das estações devem existir, para além do comando central e por razões de segurança, comandos localizados de emergência para paragem em caso de acidente.

#### ARTIGO 252

##### Reservatórios de água

1. No interior dos reservatórios a iluminação artificial só é permitida por lâmpadas antideflagrantes, devendo o respectivo equipamento eléctrico ser apropriado a locais húmidos.

2. Os meios de acesso às células de armazenagem de água e às câmaras de manobra, qualquer que seja o tipo de reservatório, devem estar em perfeitas condições de higiene e em bom estado de conservação, e as escadas devem satisfazer os requisitos enunciados no nº 2 do artigo 248.

3. O acesso aos pisos aéreos dos reservatórios elevados só deve ser permitido a trabalhadores experientes, com vestuário de trabalho adequado, bem ajustado ao corpo, botas com solas antiderrapantes e isentas de substâncias que possam originar escorregamentos e, se necessário, cinto de segurança.

4. Os pisos aéreos referidos no número anterior, quando abertos, devem ser dotados de guarda ou protecção equivalente com altura entre 0,90 m e 1,10 m, e em situações meteorológicas adversas deve ser proibida a utilização de escadas de mão fixas exteriores.

5. Nos reservatórios devem existir meios de salvamento apropriados à situação de acidente de queda na água, nomeadamente bóias e varas, e ser rigorosamente interdita a entrada de pessoas estranhas ao serviço.

#### ARTIGO 253

##### Abertura e fechamento de valas

1. A abertura de valas só deve ser iniciada após a elaboração de um plano de trabalhos que atenda à localização das instalações de subsolo, nomeadamente redes de água e de águas residuais, de electricidade, de telefone, de televisão, de gás ou outras.

2. Os trabalhadores devem, em princípio, usar capacete de protecção e, quando necessário, protectores auriculares, óculos protectores, luvas apropriadas e botas de cano alto com biqueiras reforçadas, nomeadamente em trabalhos com martelos pneumáticos e outras ferramentas mecânicas.

3. As valas devem ser adequadamente entivadas sempre que houver risco de aluimento do terreno, devendo a entivação prolongar-se no mínimo 0,15 m acima dos bordos.

4. A atmosfera das valas deve ser vigiada com regularidade, particularmente quando os trabalhos decorram nas proximidades de canalizações de gás ou de combustíveis líquidos.

5. O acesso ao fundo de valas com mais de 1 m de profundidade deve ser feito por escada ou rampa.

6. O material de escavação deve ser depositado a distância não inferior a 0,60 m dos bordos da vala.

7. Nas frentes de trabalho deve ser mantido entre os trabalhadores o distanciamento suficiente para evitar acidentes com as ferramentas utilizadas.

8. Os ajustamentos ou reparações de máquinas não devem ser efectuados quando as mesmas se encontrem em operação.

9. O enchimento dos depósitos de carburante das máquinas deve ser feito cuidadosamente, sendo interdito fumar ou fazer lume nas imediações durante a operação.

10. As zonas de trabalho devem ser delimitadas com barreiras e estar sinalizadas, quer de dia quer de noite, devendo também ser sinalizadas as zonas de movimentação de máquinas.

11. O uso de explosivos deve ser reservado a trabalhadores especializados e respeitar a legislação vigente sobre transporte, armazenagem e utilização de explosivos.

12. As zonas vizinhas dos locais onde se apliquem explosivos devem ser interditas à circulação de pessoas e veículos, estar devidamente sinalizadas e, se necessário, isoladas por barreiras ou outros meios.

#### ARTIGO 254

##### Transporte e assentamento de tubagens

1. Os tubos e acessórios devem estar devidamente acondicionados durante o seu transporte e aquando da sua colocação junto ao local de assentamento.

2. As operações de carga, descarga e assentamento dos tubos e acessórios devem ser realizadas por trabalhadores devidamente equipados com capacete de protecção, luvas e botas apropriadas.

3. Quando se usem meios mecânicos para a movimentação de tubagens, os trabalhadores devem manter-se afastados das trajectórias das cargas transportadas e conhecer os sinais utilizados pelos responsáveis pelas operações.

4. Durante o assentamento de tubagens, na execução de operações que envolvam riscos específicos, nomeadamente soldaduras e cortes, os trabalhadores devem utilizar equipamento de protecção individual adequado.

#### ARTIGO 255

##### **Observação, manutenção e conservação de condutas de abastecimento de água**

1. Nas situações em que se torne necessário fechar válvulas de sectionamento para isolar troços de condutas visitáveis a fim de permitir o seu esvaziamento e posterior entrada de trabalhadores, além das válvulas indispensáveis a esse isolamento devem também fechar-se as válvulas contíguas nos troços adjacentes, reduzindo-se assim os riscos de acidente.

2. Todas as operações necessárias no interior de condutas visitáveis devem ser realizadas, no mínimo, por dois trabalhadores, em permanente comunicação entre si.

3. No interior de condutas muito inclinadas ou escorregadias, os trabalhadores devem utilizar equipamentos de protecção adequados, nomeadamente cintos de segurança

4. Quando os trabalhos de manutenção ou conservação conduzam à redução do oxigénio do ar nas condutas visitáveis deve proceder-se à ventilação forçada, removendo-se para o exterior eventuais gases ou vapores perigosos

5. O reenchimento de condutas visitáveis só pode ser autorizado após rigorosa comprovação de que todos os trabalhadores abandonaram o seu interior.

6. Os trabalhadores envolvidos em operações de observação, manutenção e conservação de câmaras de visita enterradas devem cumprir as prescrições de higiene e segurança estabelecidas para os poços de captação de água.

#### ARTIGO 256

##### **Observação, manutenção e conservação de colectores de águas residuais**

1. Antes de se proceder a quaisquer trabalhos de observação, manutenção ou conservação de colectores devem ser removidas as tampas da câmara de visita por onde se faz o acesso de trabalhadores e das câmaras situadas imediatamente a montante e a jusante, para ventilação, durante um período mínimo de 10 minutos.

2. A equipa encarregada dos trabalhos referidos no número anterior deve dispor, por princípio, de aparelhagem para detecção de gases e vapores perigosos, nomeadamente o gás sulfídrico, cujas possibilidades de ocorrência poderão ser reduzidas pela utilização de meios de lavagem dos colectores com água sob pressão.

3. O acesso de trabalhadores às câmaras de visita deve ser precedido da verificação da limpeza e estado de conservação das escadas a utilizar, fixas ou móveis.

4. Os trabalhos que decorram no interior de uma câmara de visita devem ser assistidos, no exterior, por um ou mais trabalhadores que permaneçam junto dessa câmara durante toda a operação.

5. Em colectores visitáveis, o trabalhador que procede à visita deve ser assistido, pelo menos, por um trabalhador que permaneça no fundo da câmara e por outro que permaneça no exterior durante toda a operação.

6. Os trabalhadores que desçam às câmaras de visita devem utilizar equipamentos de protecção adequados, nomeadamente

cintos de segurança presos à parte superior das câmaras, e máscaras nas situações em que se suspeite da presença de gases ou vapores perigosos.

7. No caso de um trabalhador dentro de uma câmara de visita perder a consciência, os trabalhadores que lhe dão assistência à superfície devem procurar içá-lo por meio do cinto de segurança, e só com máscara podem descer à câmara.

8. A permanência de trabalhadores nas câmaras de visita ou no interior de colectores visitáveis deve ser interrompida pelo menos de meia em meia hora, por período não inferior a 10 minutos.

9. Em colectores visitáveis com velocidade de escoamento elevada ou a montante de quedas e em colectores que, embora não visitáveis, apresentem risco de arrastamento, devem instalar-se correntes ou redes de protecção a jusante das zonas de trabalho, para permitir que qualquer trabalhador, eventualmente arrastado, se possa deter.

10. As redes de colectores devem ser objecto de verificações periódicas que incluam a realização de análises da atmosfera interior, de modo a prevenir os riscos de intoxicação, asfixia e explosão, resultantes, designadamente, de inadequadas condições de funcionamento propícias à formação de gás sulfídrico, da falta de criterioso controlo das entradas de águas residuais industriais e da deficiente ventilação dos colectores.

11. Quando sejam retiradas as tampas das câmaras de visita devem usar-se meios de sinalização e protecção adequados a peões, a veículos e aos próprios trabalhadores.

#### CAPÍTULO XXIII

##### **Direitos, obrigações e garantias das partes**

#### ARTIGO 257

##### **Obrigações da entidade gestora**

1. Sem prejuízo da legislação aplicável aos locais de trabalho e à utilização dos equipamentos durante o trabalho, ou de quaisquer disposições específicas do presente Título, a entidade gestora deve:

- a) Manter os locais de trabalho em conveniente estado de limpeza, especialmente aqueles onde ocorram derrames de óleo e de produtos inflamáveis;
- b) Promover o arejamento adequado dos locais de trabalho que não disponham de ventilação natural, tendo em atenção a possibilidade de existência de gases tóxicos, inflamáveis ou explosivos;
- c) Assegurar que os locais de trabalho disponham de luz natural suficiente e, no caso de não ser possível, estejam equipados com dispositivos que permitam uma iluminação artificial adequada;
- d) Garantir o cumprimento da legislação existente sobre a exposição ao ruído nos locais de trabalho;
- e) Limitar as vibrações a níveis aceitáveis;
- f) Assegurar que os materiais e equipamentos que não estejam a ser utilizados se encontrem devidamente acondicionados e em boas condições de utilização;
- g) Garantir o bom estado de funcionamento dos equipamentos de protecção individual através das necessárias acções de manutenção, reparação e substituição;
- h) Providenciar pelo cumprimento das prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização de equipamentos de trabalho de acordo com a legislação aplicável;
- i) Garantir que as operações de manipulação e a armazenagem de substâncias perigosas, nomeadamente reagentes químicos tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos, sejam efectuadas em edifícios ou compartimentos próprios;

- f) Assegurar a instalação de dispositivos de abastecimento de água com caudal adequado e pressão conveniente, principalmente nas zonas de maior risco de incêndio e de manipulação de reagentes químicos corrosivos.

2. A entidade gestora deve assegurar que os locais de trabalho, consoante os equipamentos e as características físicas e químicas dos materiais e substâncias neles existentes, bem como o número máximo de pessoas que neles possam encontrar-se, estejam equipados com adequados meios de detecção e combate de incêndios, em perfeito estado de funcionamento e adequadamente sinalizados.

3. A entidade gestora deve garantir, quer em viaturas afectas à exploração, quer em locais de risco elevado, a existência de meios e materiais de primeiros socorros, devidamente sinalizados, bem como promover acções de formação que capacitem os trabalhadores para ministrar primeiros socorros.

4. A entidade gestora deve assegurar a organização das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho.

5. A entidade gestora deve garantir o seguro colectivo dos trabalhadores contra acidentes de trabalho e doenças profissionais decorrentes do exercício da actividade, nos termos da lei.

6. A entidade gestora deve assegurar exames médicos periódicos a todos os trabalhadores devendo atenção particular ser dada aos trabalhadores expostos a factores de risco.

#### ARTIGO 258

##### Informação, consulta e formação dos trabalhadores

1. Os trabalhadores, assim como os seus representantes, devem dispor de informação actualizada sobre os riscos para a segurança e saúde, bem como sobre as medidas de protecção e de prevenção, referentes aos diversos postos de trabalho ou funções, e ainda sobre as medidas a adoptar em caso de perigo grave e eminente ou de sinistro.

2. A entidade gestora deve consultar previamente e em tempo útil os representantes dos trabalhadores ou, na sua falta, os próprios trabalhadores, sobre avaliação dos riscos, medidas a tomar, programa e organização da formação, material de protecção necessário e tudo o mais que diga respeito à segurança, higiene e saúde no trabalho.

3. Os trabalhadores, bem como os seus representantes que desempenhem funções específicas no domínio da segurança, higiene e saúde no trabalho, devem receber a necessária e suficiente formação nesse domínio, face às respectivas funções e aos postos de trabalho, em termos que daí não possa resultar qualquer prejuízo para os mesmos.

#### ARTIGO 259

##### Obrigações dos trabalhadores

1. Constituem obrigações dos trabalhadores:

- a) Cumprir as prescrições de segurança, higiene e saúde no trabalho legalmente estabelecidas, bem como as determinadas pela entidade gestora;
- b) Zelar pela sua segurança e saúde e não cometer acções ou omissões que possam afectar a segurança e a saúde de outras pessoas.
- c) Utilizar correctamente os equipamentos de protecção individual e zelar pelo seu bom estado de conservação;
- d) Utilizar correctamente e de acordo com as instruções transmitidas pela entidade gestora, substâncias perigosas, máquinas, ferramentas, aparelhos, instrumentos e quaisquer outros equipamentos e meios postos à sua disposição;

- e) Assinalar imediatamente qualquer deficiência ou avaria nas instalações ou equipamentos susceptíveis de originarem perigo grave e iminente, bem como qualquer defeito verificado nos sistemas de protecção;

- f) Receber a formação e informação facultadas pela entidade gestora relativas a normas de segurança, higiene e saúde no trabalho, designadamente as respeitantes à prestação de primeiros socorros, à propagação de doenças contagiosas e à higiene pessoal.

2. Os trabalhadores ficam sujeitos à responsabilidade disciplinar e civil emergente do incumprimento culposo das respectivas obrigações.

#### Anexo 1 - Terminologia de sistemas de distribuição de água

*Água potável* — água que satisfaz os critérios e normas de qualidade para consumo humano indicados no

*Água de abastecimento* - água destinada à satisfação dos consumos doméstico, comercial, industrial, público e de incêndio.

*Acessório das condutas* - elemento da rede de adução e distribuição destinado a facilitar a ligação entre condutas de forma adequada à geometria de implantação desejada. Pode ser curva, cruzeta, cone ou forquilha.

*Câmara de manobra* - elemento da rede de adução e distribuição destinado à instalação de acessórios e a facilitar o acesso para observação e operação de leitura ou de manobra, em condições de segurança e eficiência.

*Captação total* - quociente entre a quantidade total média diária de água fornecida ao conjunto de consumidores e o número de habitantes abastecidos. Não se incluem na quantidade total os consumos relativos a grandes consumidores tais como estabelecimentos de saúde, ensino, militares, prisionais, turismo, bombeiros e instalações desportivas.

*Captação doméstica* - quociente entre a quantidade total média diária de água fornecida ao conjunto de consumidores domésticos e o número de habitantes abastecidos.

*Conduta*: componente da rede de adução e distribuição destinada a assegurar o transporte e a distribuição de água de abastecimento.

*Conduta adutora* - componente da rede de adução e distribuição destinada a assegurar o transporte de água de abastecimento, caracterizada por não fazer serviço de percurso.

*Conduta elevatória* - conduta destinada a transportar a água bombeada por grupos elevatórios.

*Consumo comercial* - quantidade de água destinada à utilização em unidades comerciais e de serviços.

*Consumo doméstico* - quantidade de água destinada à utilização na habitação.

*Consumo industrial* - quantidade de água destinada à utilização em unidades industriais, caracterizando-se por grande aleatoriedade nas solicitações ao sistema.

*Consumo público* - quantidade de água destinada à utilização para lavagem de arruamentos, rega de zonas verdes e limpeza de colectores

*Consumo para combate a incêndio* - quantidade de água destinada à utilização pelo Serviço Nacional de Bombeiros no combate a incêndios, caracterizando-se por solicitações esporádicas mas significativas ao sistema.

*Descarga de fundo* - elemento da rede de adução e distribuição destinado a permitir o esvaziamento de troços de condutas e de partes de redes de distribuição nomeadamente para proceder a operações de limpeza, desinfecção ou reparação.

*Diâmetro nominal (DN)* - designação dimensional numérica de um elemento de tubagem. É um número inteiro, de valor aproximado às dimensões de fabrico. Pode ser aplicado ao diâmetro interno (DN/DI) ou ao diâmetro externo (DN/DE).

*Elementos acessórios da rede* - consideram-se acessórios da rede de adução e distribuição os acessórios de tubagem (curvas, tês, cruzetas, cones e forquilhas), válvulas de seccionamento e de retenção, redutores de pressão, ventosas, descargas de fundo, medidores de caudal, hidrante e câmaras de manobra.

*Factor de ponta* - quociente entre um caudal máximo (em regra o caudal máximo horário) e um caudal médio (em regra o caudal médio diário anual).

*Fuga de água* - água perdida pelo sistema nomeadamente na adução, nos reservatórios, na rede de distribuição e nos ramais de ligação domiciliários.

*Hidrante* - elemento da rede destinado a permitir a utilização de água da rede de distribuição pública para combate a incêndios. Pode ser boca de incêndio, de parede ou pavimento e marco de água, de passeio.

*Horizonte de projecto* - período utilizado no dimensionamento dos sistemas e determinado tendo em atenção factores técnico-económicos, financeiros e sociais tais como o período de vida útil das instalações e equipamentos, o ritmo de crescimento urbano e a facilidade de ampliação dos sistemas.

*Instalações complementares da rede* - consideram-se instalações complementares da rede de adução e distribuição os reservatórios e os sistemas elevatórios.

*Junta* - elemento da rede de adução e distribuição destinado a estabelecer a ligação de condutas, ramais de ligação, elementos acessórios e demais dispositivos da rede de distribuição. Pode ser rígida, flexível, de dilatação e de desmontagem.

*Medidor de caudal* - elemento da rede de adução e distribuição destinado a determinar o volume de água que se escoia, podendo fazer a leitura do caudal instantâneo e do volume escoado, ou apenas deste último, e, eventualmente, registar esses valores. Os principais tipos são equipamentos deprimogénios, mecânicos, electromagnéticos e ultrassónicos.

*Ramal de ligação* - componente da rede de distribuição destinado a assegurar o abastecimento predial de água desde a rede pública até ao limite das propriedades a servir.

*Rede de adução e distribuição* - conjunto constituído pelas condutas, ramais de ligação e elementos acessórios.

*Redutor de pressão* - elemento da rede de adução e distribuição destinado a reduzir a pressão numa secção por forma a não se exceder, para jusante, um valor pré-fixado. Pode ser do tipo câmara de perda de carga ou válvula redutora de pressão.

*Reservatório* - instalação complementar da rede de adução e distribuição destinada a servir de volante de regularização compensando as flutuações de consumo, constituir reserva de emergência para combate a incêndios ou assegurar a distribuição em casos de interrupção do sistema de montante, equilibrar as pressões na rede de distribuição e, ainda, regularizar o funcionamento dos bombeamentos

*Sistema de distribuição pública de água* - conjunto constituído pela rede de adução e distribuição e pelas instalações complementares, como reservatórios e sistemas elevatórios, destinado à distribuição de água para satisfação de consumos doméstico, comercial, industrial, público e outros.

*Sistema elevatório* - instalação complementar da rede de adução e distribuição destinada a introduzir energia no escoamento para aumento de pressões.

*Válvula de seccionamento* - elemento da rede de adução e distribuição destinado a regular, interromper ou permitir o escoamento em que é instalada. Pode ser de corredeira, de borboleta, de globo, de macho e de tanque, com funcionamento manual ou motorizado

*Válvulas de retenção* - elemento da rede de adução e distribuição destinado a impedir automaticamente que o escoamento de água nas condutas se processe num dos sentidos. Pode ser de charneira, de disco guiado e de pé.

*Ventosa* - elemento da rede de adução e distribuição destinado a permitir a expulsão automática de ar que se liberta nas zonas de baixa pressão das condutas, possibilitar a saída de ar quando se procede a operações de enchimento e admitir a entrada de ar sempre que ocorra uma depressão.

## ANEXO 2 - SIMBOLOGIA DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

EXISTENTE	PROJECTADO	DESIGNAÇÃO
		Limite da zona de abastecimento
		Conduta de distribuição
		Conduta adutora
		Conduta elevatória
		Túnel
		Estação elevatória
		Estação de tratamento
		Bomba
		Válvula de seccionamento
		Válvula de retenção
		Redutor de pressão
		Válvula de descarga
		Ventosa
		Medidor de caudal
		Medidor de pressão
		Boca de rega e lavagem
		Reservatório
		Boca de incêndio
		Cruzamento com ligação
		Cruzamento sem ligação

**ANEXO 3 – PADRÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO PARA CONSUMO HUMANO**

NOTA – Por valor máximo admissível entende-se: concentração que não acarreta riscos para a saúde de uma pessoa que beba, durante toda a sua vida, uma água com estas características. Os valores máximos admissíveis devem ser cumpridos no ponto de consumo da água.

**PARÂMETROS ORGANOLÉPTICOS**

	Valor máximo admissível	Unidades	Observações
Cor	15	Unidades Hazen	<i>A existência de cor afecta a aparência.</i>
Odor	Não desagradável	Taxa de diluição	<i>Deve ser aceitável para os consumidores</i>
Sabor	Não desagradável	Taxa de diluição	<i>Deve ser aceitável para os consumidores</i>
Turvação	5	NTU	<i>A existência de cor afecta a aparência; no caso de uma desinfectação final eficiente, turvação média <math>\leq</math> INTU, amostra simples <math>\leq</math> 5NTU</i>

**PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS**

	Valor máximo admissível	Unidades	Observações
Alumínio	0,2	mg/l	<i>Causa depósitos e coloração.</i>
Arsénio	0,05	mg/l	
Azoto amoniacal	1,5	mg NH <sub>4</sub> /l	<i>Em excesso, pode conferir cheiro e sabor à água</i>
Boro	1	mg/l	
Cádmio	0,005	mg/l	<i>Atendendo ao custo da análise, deve ser avaliada, caso a caso, a necessidade de controlar este parâmetro.</i>
Chumbo	0,05	mg/l	<i>Sabe-se que nem toda a água obedecerá ao valor-guia no curto prazo. No entanto, todas as outras medidas recomendadas para a redução da exposição total ao chumbo devem ser adoptadas. Atendendo ao custo da análise, deve ser avaliada, caso a caso, a necessidade de controlar este parâmetro.</i>
Cianetos	0,07	mg/l	
Cloretos	250	mg/l	<i>Causa sabor e corrosão.</i>
Cloro residual livre	0,2 – 0,5	mg/l	<i>O cloro residual livre da água deve situar-se dentro da gama indicada. O valor mínimo refere-se à concentração após um tempo de contacto de 30 min. e a pH &lt; 8.</i>

	Valor máximo admissível	Unidades	Observações
			<i>de distribuição, a carência de oxigênio dissolvido pode induzir a redução microbiana de nitratos a nitritos e de sulfatos a sulfuretos, originando problemas de odores, além de poder causar um aumento da concentração do íon férrico em solução.</i>
Ph	6,5-8,5	unidades de pH	<i>O pH da água deve situar-se dentro da gama indicada.</i>  <i>pH baixo: corrosão</i> <i>pH alto: sabor, sensação de sabão</i> <i>de preferência &lt;8,0 para desinfecção eficaz com cloro</i>
Selénio	0,01	mg/l	<i>Atendendo ao custo da análise, deve ser avaliada, caso a caso, a necessidade de controlar este parâmetro</i>
Sódio	200	mg/l	<i>Confere sabor.</i>
Sólidos dissolvidos totais	1000	mg/l	<i>Conferem sabor.</i>
Sulfatos	250	mg/l	<i>Conferem sabor e provocam corrosão nos materiais cimentícios.</i>
Zinco	5	mg/l	<i>Causa aspecto desagradável e confere sabor.</i>

#### PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS

	Valor máximo admissível	Observações
Coliformes fecais ou <i>Escherichia coli</i>	0/100 ml	<i>Não devem ser detectáveis em nenhuma amostra de 100 ml.</i>

## ANEXO 4--BALANÇO HÍDRICO E TERMINOLOGIA DE PERDAS DE ÁGUA

### BALANÇO HÍDRICO E AVALIAÇÃO DE PERDAS - TERMINOLOGIA NORMALIZADA

Dada a proliferação e ambiguidade da terminologia utilizada por entidades diversas, internacionalmente ou até dentro do mesmo país, qualquer discussão relativa a perdas de água deverá ser precedida de uma definição clara dos componentes do balanço hídrico a considerar, bem como dos dados em que se baseia a sua determinação. Em Moçambique deverão ser adoptados os termos apresentados nos esquemas da Figura 1 e da Tabela 1 e abaixo descritos, traduções para português das definições normalizadas propostas pela Associação Internacional da Água (IWA):

**ÁGUA CAPTADA PARA CONSUMO PÚBLICO:** é a água retirada do meio natural destinada a alimentar as instalações de tratamento.

**ÁGUA PRODUZIDA:** é a água tratada que dá entrada no sistema de adução e armazenamento ou directamente no sistema de distribuição.

**ÁGUA IMPORTADA/ EXPORTADA** designa os caudais transferidos de/ para outros sistemas de adução e distribuição.

**VOLUME ENTRADO NO SISTEMA:** é a soma da água produzida e da água importada

**CONSUMO AUTORIZADO:** é o volume de água medido ou não medido fornecido a consumidores registados ou a outros consumidores domésticos, comerciais, industriais ou públicos, implícita ou explicitamente autorizados, e ainda o volume de água utilizado pela própria entidade gestora. Note-se que o consumo autorizado inclui os volumes utilizados para combate a incêndios e outros usos públicos, quando expressamente autorizados.

**PERDAS DE ÁGUA:** de um sistema são a diferença entre o volume entrado no sistema e o consumo autorizado. As perdas de água podem também ser calculadas em relação a sub-sistemas como sejam o sistema de adução, o sistema de água não tratada, ou o sistema de distribuição. Dividem-se em perdas de água reais e aparentes.

**PERDAS DE ÁGUA REAIS:** são as perdas físicas de água de um sistema pressurizado(\*) entre os pontos de produção e/ou importação e os pontos de entrega ao consumidor. Incluem os volumes de água perdidos por fugas, roturas e extravasamentos.

**PERDAS DE ÁGUA APARENTES:** são os consumos não autorizados (ou ilícitos) e os volumes associados a todo o tipo de imprecisões na medição da água produzida, da água importada e exportada e do consumo autorizado

Todas estas quantidades são volumes, e como tal expressas em unidades volumétricas (ex : m<sup>3</sup> ou 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>) Quando utilizadas para efeitos de balanço hídrico utiliza-se em geral o ano como base temporal comum.

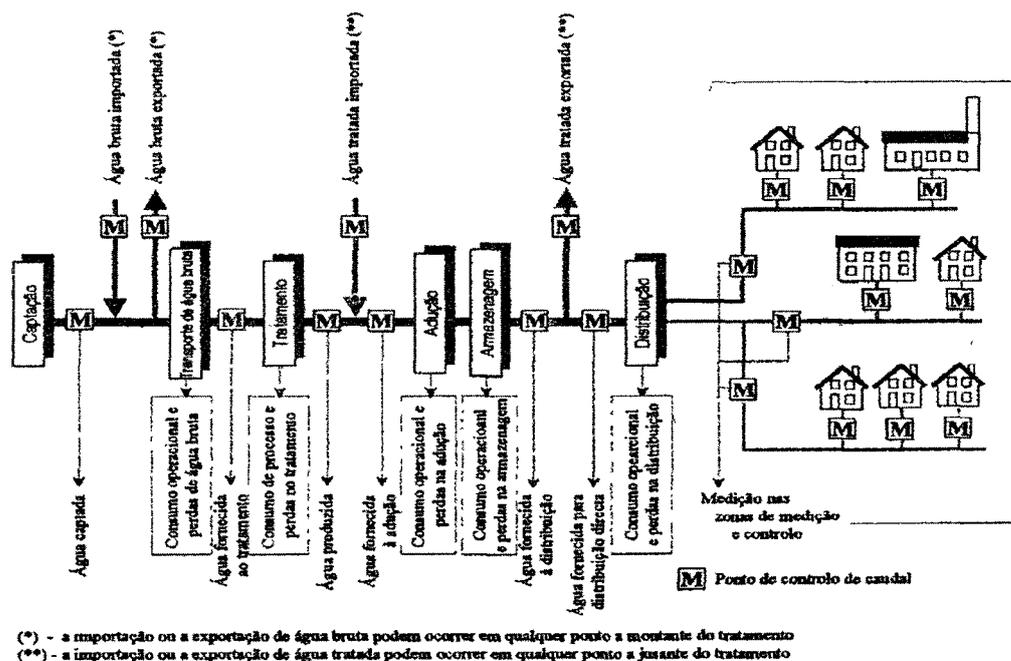


Figura 1 – Principais elementos dos sistemas de abastecimento de água, com identificação dos componentes do balanço hídrico e localização dos pontos de controlo de caudal

(\*) Em sistemas com abastecimento intermitente, só são considerados para efeitos de balanço hídrico os períodos em que o sistema está pressurizado.

Tabela 1 — Terminologia de balanço hídrico e da avaliação de perdas de água

A	B	C	D	E
Volume entrado no sistema [m <sup>3</sup> /ano]	Consumo autorizado [m <sup>3</sup> /ano]	Consumo autorizado facturado [m <sup>3</sup> /ano]	Consumo facturado medido [m <sup>3</sup> /ano]	Água facturada [m <sup>3</sup> /ano]
			Consumo facturado não medido [m <sup>3</sup> /ano]	
		Consumo autorizado não facturado [m <sup>3</sup> /ano]	Consumo não facturado medido [m <sup>3</sup> /ano]	Água não facturada (perdas comerciais) [m <sup>3</sup> /ano]
			Consumo não facturado não medido [m <sup>3</sup> /ano]	
	Perdas de água [m <sup>3</sup> /ano]	Perdas aparentes [m <sup>3</sup> /ano]	Uso não autorizado [m <sup>3</sup> /ano]	
			Erros de medição [m <sup>3</sup> /ano]	
		Perdas reais [m <sup>3</sup> /ano]	Fugas no sistema de adução e distribuição [m <sup>3</sup> /ano]	
			Fugas e extravasamentos nos reservatórios [m <sup>3</sup> /ano]	
	Fugas nos ramais (a montante dos contadores) [m <sup>3</sup> /ano]			

A tabela anterior pode aplicar-se à totalidade ou a uma parte do sistema de abastecimento (ex.: um andar de pressão). O cálculo do balanço hídrico não implica necessariamente a contabilização da totalidade das componentes identificadas na coluna D.

#### Auditoria anual de perdas — cálculo do balanço hídrico

Um instrumento indispensável para a avaliação do desempenho de uma entidade gestora é a auditoria de perdas. Deve ser realizada de modo sistemático uma vez por ano e incluir:

Uma contabilização fíavel de todos os volumes de água entrados e saídos no(s) sistema(s) em causa,

O cálculo do balanço hídrico, com referência directa aos registos do sistema,

E a verificação do programa de teste e calibração dos medidores de caudal

O processo de auditoria da água quantifica os volumes de entrada total no sistema, de consumo autorizado (facturado e não facturado, medido e não medido) e de perdas (aparentes e reais), tal como apresentado anteriormente na Tabela 1. A coluna da direita representa os volumes anuais de água facturada e de água não facturada, este último volume representa as perdas comerciais.

Quer as entidades gestoras tenham ou não implementada alguma estratégia de controlo activo de perdas de água (vide glossário), é vantajoso que a auditoria contemple uma análise de custo-benefício para a redução de fugas, que conduza ao estabelecimento ou afinação dessa estratégia

Todos os cálculos de balanço hídrico anual são aproximados, dada a dificuldade em avaliar todos os componentes com a exactidão desejável e sobre a mesma base temporal. A fiabilidade do cálculo tende a ser maior quando os volumes de entrada são adquiridos a outras entidades e quando toda a água distribuída é medida por medidores domésticos bem dimensionados e adequadamente mantidos e calibrados. Se os contadores domiciliários estão sobredimensionados — situação indesejável mas frequente — os erros de medição são significativos. Sobretudo quando a alimentação é feita através de um reservatório domiciliário, como acontece de forma generalizada em Moçambique, há amortecimento significativo dos consumos de ponta instantâneos e a tendência para o sobredimensionamento é ainda mais acentuada.

Cada componente do balanço anual deverá sempre ser inicialmente apresentado em termos de volume por ano. Os volumes anuais de perdas de água totais e de perdas reais são calculados de acordo com os passos seguintes:

- 1 Avaliar “Volume entrado no sistema” e colocar na coluna A
- 2 Avaliar “Consumo autorizado facturado” (medido e não medido) e colocar na coluna C e na coluna E (água facturada),
- 3 Calcular o “Volume de água não facturada” como a diferença entre o “Volume entrado no sistema” e a “Água facturada” e colocar na coluna E,
- 4 Avaliar “Consumo autorizado não facturado” (se aplicável) e colocar na coluna C,
- 5 Somar os valores de “Consumo autorizado facturado” e de “Consumo autorizado não facturado” e entrar na coluna B (“Consumo autorizado”),
- 6 Calcular as “Perdas de água” pela diferença entre o “Volume entrado no sistema” e o “Consumo autorizado” e colocar na coluna B,
- 7 Estimar as “Perdas aparentes” a partir dos melhores meios ao alcance e colocar na coluna C,
- 8 Calcular as “Perdas reais” pela diferença entre as “Perdas de água” e as “Perdas aparentes” e colocar na coluna C,
- 9 Avaliar as “Perdas reais” a partir dos melhores meios ao alcance (frequência de roturas, medição de caudais nocturnos, modelação matemática, ou outras) e comparar o resultado com o obtido no ponto anterior

Embora as fugas a jusante do ponto de medição no consumidor sejam excluídas da avaliação das perdas reais na definição que aqui se propõe, o seu volume é frequentemente significativo e merecedor de atenção para efeitos de gestão da procura

#### GLOSSÁRIO DE CONTROLO DE PERDAS EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

**CONTROLO ACTIVO DE PERDAS:** Estratégia de controlo de perdas baseada em estudos cuidadosos e sistemáticos de rasteio de perdas através da análise do comportamento de caudais e dos consumos que lhes estão subjacentes (*medição zonada, ZMC*), que permitem dirigir e maximizar a eficácia dos métodos subsequentes de localização de fugas no terreno.

**CONTROLO PASSIVO DE PERDAS:** Estratégia de controlo de perdas meramente curativa, consistindo na reparação apenas das roturas e anomalias evidentes, à medida que vão sendo identificadas pela entidade gestora ou através das reclamações recebidas do público.

**CORRELAÇÃO ACÚSTICA:** Método de localização de fugas que utiliza o equipamento de correlação acústica, um aparelho que efectua a escuta em dois pontos diferentes da tubagem e determina a posição relativa da fuga por correlação cruzada, calculando a diferença de tempo verificada no registo das mesmas frequências através dos dois microfones.

**DATALOGGER:** Registador electrónico de dados, permitindo a ligação a um (ou mais) medidor(es) no terreno, para gravação em contínuo ou por amostragem programada. A autonomia de um *datalogger* pode variar entre poucos dias e vários meses, dependendo da memória e fonte de alimentação disponíveis, volume de dados a registar e modo de registo

**FECHO PROGRESSIVO:** Técnica de localização de fugas que consiste em ir fechando válvulas dentro de uma *ZMC*, partindo das zonas hidráulicamente periféricas e caminhando no sentido do medidor. Utilizado em campanhas nocturnas temporárias.

**FUGA:** Qualquer caudal que inadvertidamente se perca numa rede pública ou predial de distribuição de água, de modo não controlado ou deliberado. Fugas de caudal podem dever-se a defectos e avarias na infra-estrutura, como roturas, fendilhação ou falta de estanquidade nas tubagens, juntas, válvulas e demais elementos, ou podem ocorrer devido a regulação incorrecta de válvulas, torneiras, autoclismos, etc.

**MEDIÇÃO ZONADA:** Método de controlo activo de fugas e outras perdas por rasteio contínuo, que envolve a divisão criteriosa da rede de distribuição num conjunto de *Zonas de Medição e Controlo*, de contornos fixos e rigorosamente identificados, cujas entradas de caudal são continuamente medidas.

**NÍVEL-BASE DE PERDAS:** O nível de perdas obtido após reparação de todas as roturas e avarias detectáveis. Constitui o nível de referência para a definição da estratégia de medição zonada, muito embora possa não coincidir com o nível óptimo.

\*\* O termo “consumidor deve ser neste texto interpretado como a entidade a quem o sistema fornece água através de uma ligação física. Na maior parte dos casos coincide com a noção de “cliente” e engloba mais do que um habitante

**NÍVEL ÓPTIMO DE PERDAS:** O nível de perdas a que corresponde a melhor relação entre o investimento efectuado na estratégia de combate às fugas e outras perdas e as economias conseguidas com essa estratégia. Nessa situação, o custo marginal do controlo activo de perdas é igual ao custo marginal da água.

**NÍVEL PASSIVO DE PERDAS:** O nível de perdas verificado quando não há investimento em controlo activo de perdas, sendo estas controladas apenas através da reparação das roturas detectadas pelo público.

**RASTREIO CONTÍNUO DE CAUDAIS NOCTURNOS:** Actual prática britânica, definida pela "National Leakage Initiative" (Reino Unido) como a medição e registo de caudais nocturnos em zonas de dimensão entre 1000 e 3000 clientes, observadas em pelo menos 20 ocasiões diferentes durante o ano.

**SONDAGEM ACÚSTICA:** Método de localização de fugas que consiste em sondar directamente, por intermédio de aparelhos de

escuta, os pontos de mais fácil acesso da tubagem, como sejam válvulas, torneiras e marcos de incêndio. O operador necessita de bastante experiência para poder fazer uso completo da técnica, identificando os ruídos que são produzidos por fugas e procurando as maiores intensidades. Pode ser efectuada por contacto apenas com a superfície (sondagem acústica de superfície).

**SUB-ZONAMENTO:** Técnica de localização de fugas que consiste no refinamento espacial da medição zonada, dividindo-se internamente uma ZMC em áreas mais pequenas conforme o permita a topologia e válvulas disponíveis.

**ZONA DE MEDIÇÃO E CONTROLO:** Porção de uma rede de distribuição de água, de dimensão típica variando entre 2000 e 5000 consumidores, rigorosamente delimitada (se necessário através do fecho de válvulas), com medição e registo de caudais em todos os pontos de alimentação.

**ZMC** – ver Zona de Medição e Controlo.

## ANEXO 5 - IMPRESSO PARA REGISTO DE OCORRÊNCIA DE ROTURA

[DESIGNAÇÃO DA ENTIDADE GESTORA]		
REGISTO DE OCORRÊNCIA DE ROTURAS		
Local de ocorrência: _____		
Ocorrência comunicada por: _____		
Reparação realizada (material, mão-de-obra, equipamento) _____		
Reparação realizada por _____		
Data da comunicação: __/__/__ Data da entrada em serviço após reparação: __/__/__		
<b>MATERIAL DA CONDUTA:</b> <input type="checkbox"/> Fibrocimento <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Ferro galvanizado <input type="checkbox"/> Ferro fundido dúctil <input type="checkbox"/> Ferro fundido cinzento <input type="checkbox"/> Betão <input type="checkbox"/> Outro: _____  <i>(a entidade gestora pode adaptar esta lista aos materiais mais correntes no seu caso específico)</i>	<b>TIPO DE ROTURA / AVARIA</b> <input type="checkbox"/> Conduta rachada <input type="checkbox"/> Conduta seccionada <input type="checkbox"/> Conduta furada <input type="checkbox"/> Conduta obstruída <input type="checkbox"/> Ligação conduta / rama <input type="checkbox"/> Avaria de junta <input type="checkbox"/> Avaria de válvula <input type="checkbox"/> Avaria de boca de rega ou incêndio <input type="checkbox"/> Outro: _____	<b>CAUSA(S) DA ROTURA</b> <i>(Pode assinalar mais do que uma opção)</i> <input type="radio"/> Assentamento de terreno <input type="radio"/> Defeito de instalação <input type="radio"/> Defeito de fabrico <input type="radio"/> Envelhecimento <input type="radio"/> Falha de corrente eléctrica <input type="radio"/> Rotura anterior <input type="radio"/> Manobra de válvula <input type="radio"/> Obra próxima <input type="radio"/> Viatura pesada <input type="radio"/> Indeterminada <input type="radio"/> Outra: _____
<b>PAVIMENTAÇÃO:</b> <input type="checkbox"/> Local pavimentado <input type="checkbox"/> Local não pavimentado	<b>TRÁFEGO:</b> <input type="checkbox"/> Pesado <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Leve (exclusivamente peões)	<b>MATERIAL DE ENCHIMENTO ORIGINAL:</b> <input type="checkbox"/> Solo local <input type="checkbox"/> Gravelha <input type="checkbox"/> Areia
<b>TIPO DE JUNTA:</b> _____	<b>PROFUNDIDADE DE ASSENTAMENTO:</b> _____ cm do extradorso à superfície  <b>PRESSÃO DE SERVIÇO:</b> _____ m c.a.	<b>IDADE ESTIMADA DA CONDUTA</b> <input type="checkbox"/> 1 a 10 anos <input type="checkbox"/> 11 a 20 anos <input type="checkbox"/> 21 a 30 anos <input type="checkbox"/> 31 a 40 anos <input type="checkbox"/> 41 a 50 anos <input type="checkbox"/> Mais de 50 anos

**Anexo 6 — Ensaio de condutas e ramais de ligação de sistemas de distribuição de água, após assentamento**

**A — CONDIÇÕES GERAIS RELATIVAS AOS TROÇOS A ENSAIAR**

1. O ensaio das condutas é realizado para cada troço entre válvulas de seccionamento consecutivas, podendo no entanto efectuar-se para um conjunto de troços sucessivos, se houver conveniência em tornar mais célere o enchimento das valas.
2. Se o assentamento dos ramais de ligação for simultâneo com o da rede geral, os ensaios em cada troço da rede geral devem abranger os ramais que lhe são afluentes.
3. Se o assentamento dos ramais de ligação for posterior mas a rede geral ainda não estiver em serviço, embora já esteja ensaiada, aprovada e coberta, os ensaios dos ramais podem fazer-se isoladamente, ou por grupos comunicando entre si pela canalização da rede geral.

**B — ENSAIO DE ESTANQUIDADE**

1. As provas consistirão no enchimento das condutas e na elevação da sua pressão interna, por meio de bomba manual ou mecânica, a uma vez e meia a pressão de serviço.
2. A bomba para a prova hidráulica ser instalada o mais próximo possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar e dever estar munida de manómetro. Para o ensaio obturarem-se todos os pontos extremos das condutas.
3. Elevada a pressão interna da conduta ao valor P da pressão de prova, considera-se que está satisfatoriamente assente quando o manómetro não acuse, em meia hora, descida superior a  $\sqrt{P/5}$ .
4. Quando a descida do manómetro for superior, deverá procurar-se o defeito e remediá-lo, não podendo a conduta ser aprovada sem que noutro ensaio se obtenha, como resultado, a fuga máxima indicada no número anterior.
5. O enchimento das condutas para a prova hidráulica deve ser feito por forma a purgá-las de todo o ar, cuja existência no seu interior falsearia os resultados.
6. As provas deverão ser realizadas com as juntas a descoberto, travando-se suficientemente as condutas e os acessórios para evitar o seu deslocamento sob o efeito da pressão interna.
7. No caso das condutas enterradas, a sua sujeição ser feita por meio aterro.
8. Nas condutas de diâmetro superior a 200 mm e pressões de serviço superiores a 500 kPa deverá verificar-se, antes da realização da prova hidráulica, se as peças especiais, tais como curvas superiores a 1/16 e juntas cegas, deverão ser travadas com maciços de ancoragem.
9. Nas condições repetidas em 8 a verificação ser feita também quanto à natureza do terreno.

**Anexo 7 — Protecção sanitária de captações**

**Parte I — Protecção de captações subterrâneas**

As águas subterrâneas constituem importantes origens de água, efectivas ou potenciais, a nível regional e local, que importa conservar. Porém, a qualidade das águas subterrâneas é susceptível de ser afectada pelas actividades sócio-económicas, designadamente pelos usos e ocupações do solo, em particular pelas áreas urbanas, infra-estruturas e equipamentos, agricultura

e zonas verdes. A contaminação das águas subterrâneas é, na generalidade das situações, persistente, pelo que a recuperação da qualidade destas águas é, em regra, muito lenta e difícil. A protecção das águas subterrâneas constitui, assim, um objectivo estratégico da maior importância, no quadro de um desenvolvimento equilibrado e duradouro.

Um instrumento preventivo para assegurar a protecção das águas subterrâneas é a instituição de perímetros de protecção das captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público. Trata-se de áreas definidas na vizinhança dessas captações em que se estabelecem restrições de utilidade pública ao uso e transformação do solo, em função das características pertinentes às formações geológicas, que armazenam as águas subterrâneas exploradas pelas captações e dos caudais extraídos, como forma de salvaguardar a protecção da qualidade dessas águas subterrâneas.

Os perímetros de protecção das captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público visam, assim:

- a) Prevenir, reduzir e controlar a poluição das águas subterrâneas por infiltração de águas pluviais lixiviantes e de águas excedentes de rega e de lavagens;
- b) Potenciar os processos naturais de diluição e de autodepuração das águas subterrâneas;
- c) Prevenir, reduzir e controlar as descargas acidentais de poluentes;
- d) Proporcionar a criação de sistemas de aviso e alerta para a protecção dos sistemas de abastecimento de água com origem nas captações de águas subterrâneas, em situações de poluição accidental dessas águas.

A delimitação dos perímetros de protecção é realizada recorrendo a métodos hidrogeológicos apropriados que têm em conta os caudais de exploração, as condições da captação e as características do sistema aquífero explorado. A fixação dos caudais de exploração e o dimensionamento das captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público têm que atender, necessariamente, aos aspectos económicos, já que a delimitação dos perímetros de protecção das captações impõe restrições ao uso do solo em áreas significativas que se traduzem em custos económicos que se repercutem sobre o custo da água na origem. De facto, não se afigura razoável delimitar perímetros de protecção com áreas ou com restrições excessivas se tal não se traduzir num benefício efectivo em termos da protecção das águas subterrâneas, pelo que se tem de exigir que a delimitação dos perímetros de protecção seja baseada em estudos hidrogeológicos suficientemente rigorosos para evidenciar a eficácia das medidas de protecção impostas. Por outro lado, não fará sentido localizar captações em áreas em que as pressões sobre o uso do solo são de tal maneira elevadas que os custos de oportunidade das restrições impostas se traduzam em custos da água na origem que não sejam razoáveis, quando comparadas com outras alternativas, sem prejuízo dos critérios gerais que devem ser atendidos na protecção das águas subterrâneas. Sempre que não possam ser realizados esses estudos — nomeadamente no caso de captações com menor capacidade ou em que o uso do solo é compatível com a protecção das águas subterrâneas —, definem-se critérios simples, mas suficientemente rigorosos, que asseguram a efectiva protecção das águas subterrâneas como origens de água para consumo humano.

Os instrumentos normativos vigentes não permitem salvaguardar adequadamente a qualidade das águas subterrâneas, pelo que se justifica a instituição, através do presente anexo, que será revogado logo que venha a ser publicada legislação específica sobre esta matéria.

## ARTIGO 1

**Objectivo e âmbito**

1. O presente Anexo estabelece as normas e os critérios para a delimitação de perímetros de protecção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público, adiante designados por perímetros de protecção, com a finalidade de proteger a qualidade das águas dessas captações.

2. As captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano de aglomerados populacionais com mais de 500 habitantes ou cujo caudal de exploração seja superior a 100 m<sup>3</sup>/dia ficam abrangidas pelo disposto no presente Anexo para todas as zonas de protecção previstas e definidas nos termos do presente Anexo.

3. Todas as captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano são abrangidas pelo disposto no presente Anexo no que diz respeito à delimitação da zona de protecção imediata.

## ARTIGO 2

**Definições**

Para efeitos do presente Anexo entende-se por:

- a) «Aquífero» - domínio espacial de uma formação geológica, limitado em superfície e em profundidade, que pode armazenar água em condições de ser explorada economicamente;
- b) «Captação de água subterrânea destinada ao abastecimento público» - origem de água subterrânea destinada ao consumo humano mediante um sistema de abastecimento público;
- c) «Caudal de exploração» - volume de água extraída de um aquífero por unidade de tempo;
- d) «Espessura saturada na captação» - fracção da captação que se encontra preenchida por água;
- e) «Intrusão marinha» - processo que se pode verificar nos aquíferos costeiros, e que consiste no avanço sobre o continente de massas de água salgada;
- f) «Poluição» - degradação da qualidade natural da água, em resultado de actividades humanas, tornando-a imprópria como origem de água destinada à produção de água para consumo humano;
- g) «Porosidade eficaz» - percentagem do volume total de uma formação geológica que é ocupada por poros interligados, através dos quais se pode estabelecer um fluxo de água;
- h) «Qualidade da água» - conjunto de valores de parâmetros físicos, químicos, biológicos e microbiológicos da água que permite avaliar a sua adequação como origem de água para a produção de água para consumo humano;
- i) «Sistema aquífero» - domínio espacial de uma ou várias formações geológicas, limitado em superfície e em profundidade, que define um ou vários aquíferos, relacionados ou não entre si, e que constitui uma unidade prática para a exploração de águas subterrâneas.

## ARTIGO 3

**Perímetro de protecção**

1. O perímetro de protecção é a área contígua à captação na qual se interditam ou condicionam as instalações e as actividades susceptíveis de poluírem as águas subterrâneas, que engloba as seguintes zonas:

- a) Zona de protecção imediata - área da superfície do terreno contígua à captação em que, para a protecção directa das

instalações da captação e das águas captadas, todas as actividades são, por princípio, interditas;

- b) Zona de protecção intermédia - área da superfície do terreno contígua exterior à zona de protecção imediata, de extensão variável, tendo em conta as condições geológicas e estruturais do sistema aquífero, definida por forma a eliminar ou reduzir a poluição das águas subterrâneas, onde são interditas ou condicionadas as actividades e as instalações susceptíveis de poluírem aquelas águas, quer por infiltração de poluentes, quer por poderem modificar o fluxo na captação ou favorecer a infiltração na zona próxima da captação;
- c) Zona de protecção alargada - área da superfície do terreno contígua exterior à zona de protecção intermédia, destinada a proteger as águas subterrâneas de poluentes persistentes, tais como compostos orgânicos, substâncias radioactivas, metais pesados, hidrocarbonetos e nitratos, onde as actividades e instalações são interditas ou condicionadas em função do risco de poluição das águas, tendo em atenção a natureza dos terrenos atravessados, a natureza e a quantidade de poluentes, bem como o modo de emissão desses poluentes.

2. A delimitação dos perímetros de protecção, englobando as diferentes zonas definidas no número anterior, obedece a critérios geológicos, hidrogeológicos e económicos estabelecidos em função das características do aquífero em que se encontra a captação, as condições da captação e os caudais de exploração, mediante a realização de estudos hidrogeológicos e económicos.

3. Quando não existam e não seja possível realizar os estudos hidrogeológicos mencionados no número anterior, mediante prévio parecer favorável da Direcção Nacional de Águas, a determinação das zonas de protecção poderá ser feita através de recurso ao método do raio fixo, calculado de acordo com o artigo 12 do presente Anexo, ou outro método considerado mais adequado.

4. Os estudos hidrogeológicos e a aplicação do método do raio fixo têm de ser realizados por técnicos com as habilitações académicas adequadas para o efeito.

5. O perímetro de protecção poderá não incluir as zonas de protecção intermédia ou a zona de protecção alargada relativamente a captações de águas subterrâneas em sistemas aquíferos cujo risco de poluição seja reduzido, demonstrado por estudos hidrogeológicos.

6. Sempre que se justifique, nomeadamente em zonas em que haja conexão hidráulica directa ou através de condutas cársicas ou fissuras, o perímetro de protecção poderá ainda englobar zonas de protecção especial, mediante a realização de estudos hidrogeológicos específicos.

7. Nas zonas costeiras onde exista ou possa existir intrusão marinha, o perímetro de protecção inclui ainda zonas de protecção especiais para prevenir o avanço da cunha salina, mediante a realização de estudos hidrogeológicos específicos.

## ARTIGO 4

**Delimitação dos perímetros de protecção**

1. Compete ao Governo, através de Resolução do Conselho de Ministros, aprovar a delimitação dos perímetros de protecção, identificando as instalações e actividades, de entre as mencionadas nos n.ºs 2, 4 e 7 do artigo 6, que ficam sujeitas a interdições ou a condicionamentos e definindo o tipo de condicionamentos.

2. As propostas de delimitação e respectivos condicionamentos são elaboradas pela Direcção Nacional de Águas com base nas propostas e estudos próprios que lhe sejam apresentados pela entidade requerente da licença de captação de águas subterrâneas destinadas ao consumo humano, de acordo com o disposto no presente Anexo e demais legislação aplicável.

3. As entidades responsáveis pelas captações já existentes, quer estejam em funcionamento quer constituam uma reserva potencial de abastecimento de água subterrânea, devem promover a delimitação dos perímetros de protecção nos termos previstos nos números anteriores.

4. Os perímetros de protecção das captações de água subterrânea para abastecimento público de água para consumo humano são revistos, sempre que se justifique, por iniciativa da Direcção Nacional de Águas ou da entidade responsável pela captação.

5. A autorização para a captação destinada ao consumo humano que se insira no âmbito de aplicação do presente Anexo pressupõe a prévia delimitação do respectivo perímetro de protecção.

#### ARTIGO 5

##### Protecção sanitária da captação

1. A «cabeça» das captações verticais de águas subterrâneas - poços ou furos-deve estar a cota superior ao terreno circundante, mantendo-se a mesma fechada, de tal forma que se evite a entrada de substâncias de qualquer tipo, devendo ainda o revestimento da captação ser exteriormente rodeado de uma superfície impermeabilizante que promova a drenagem para áreas mais afastadas da captação, de águas que escorram superficialmente para áreas mais afastadas da captação.

2. Todas as restantes captações de águas subterrâneas têm que estar devidamente protegidas contra a introdução de substâncias poluentes e actos de vandalismo, através de uma porta ventilada.

#### ARTIGO 6

##### Servidões administrativas e restrições de utilidade pública

1. Na zona de protecção imediata é interdita qualquer instalação ou actividade, com excepção das que têm por finalidade a conservação, manutenção e melhor exploração da captação. Nesta zona o terreno é vedado e tem que ser mantido limpo de quaisquer resíduos, produtos ou líquidos que possam provocar infiltração de substâncias indesejáveis para a qualidade da água de captação.

2. Na zona de protecção intermédia podem ser interditas ou condicionadas as seguintes actividades e instalações quando se demonstrarem susceptíveis de provocarem a poluição das águas subterrâneas:

- a) Pastorícia;
- b) Usos agrícolas e pecuários;
- c) Aplicação de pesticidas móveis e persistentes na água ou que possam formar substâncias tóxicas, persistentes ou bioacumuláveis;
- d) Edificações;
- e) Estradas e caminhos de ferro;
- f) Parques de campismo;
- g) Espaços destinados a práticas desportivas;
- h) Estações de tratamento de águas residuais;
- i) Colectores de águas residuais;
- j) Fossas de esgoto;
- k) Unidades industriais.

- l) Cemitérios;
- m) Pedreiras e quaisquer escavações;
- n) Explorações mineiras;

- o) Lagos e quaisquer obras ou escavações destinadas à recolha e armazenamento de água ou quaisquer substâncias susceptíveis de se infiltrarem;
- p) Depósitos de sucata.

3. Na zona de protecção intermédia são interditas as seguintes actividades e instalações:

- a) Infra-estruturas aeronáuticas;
- b) Oficinas e estações de serviço de automóveis;
- c) Depósitos de materiais radioactivos, de hidrocarbonetos e de resíduos perigosos;
- d) Postos de abastecimento e áreas de serviço de combustíveis;
- e) Transporte de hidrocarbonetos, de materiais radioactivos ou de outras substâncias perigosas;
- f) Canalizações de produtos tóxicos;
- g) Lixeiras e aterros sanitários.

4. Na zona de protecção alargada podem ser interditas ou condicionadas as seguintes actividades e instalações quando se demonstrarem susceptíveis de provocarem a poluição das águas subterrâneas:

- a) Utilização de pesticidas móveis e persistentes na água ou que possam formar substâncias tóxicas, persistentes ou bioacumuláveis;
- b) Colectores de águas residuais;
- c) Fossas de esgoto;
- d) Lagos e quaisquer obras ou escavações destinadas à recolha e armazenamento de água ou quaisquer substâncias susceptíveis de se infiltrarem;
- e) Estações de tratamento de águas residuais;
- f) Cemitérios;
- g) Pedreiras e explorações mineiras;
- h) Infra-estruturas aeronáuticas;
- i) Oficinas e estações de serviço de automóveis;
- j) Postos de abastecimento e áreas de serviço de combustíveis;
- k) Depósitos de sucata.

5. Na zona de protecção alargada são interditas as seguintes actividades e instalações:

- a) Transporte de hidrocarbonetos, de materiais radioactivos e de outras substâncias perigosas;
- b) Depósitos de materiais radioactivos, de hidrocarbonetos e de resíduos perigosos;
- c) Canalizações de produtos tóxicos;
- d) Refinarias e indústrias químicas;
- e) Lixeiras e aterros sanitários.

6. Na zona de protecção especial, a que se refere o n.º 6 do artigo 3, são interditas quaisquer actividades ou instalações.

7. Nas zonas de protecção contra o avanço da cunha salina, a que se refere o n.º 7 do artigo 3, podem ser limitados os caudais de exploração das captações existentes e interdita a construção ou a exploração de novas captações de água subterrânea ou condicionado o seu regime de exploração.

#### ARTIGO 7

##### Indemnizações

1. As interdições e os condicionamentos decorrentes da aplicação do presente anexo podem dar lugar a indemnização nos termos previstos no artigo 8 do Código das Expropriações.

2. Aos proprietários dos terrenos que integrem as zonas de protecção imediata ou as zonas de protecção especial é assegurado o direito de requerer a respectiva expropriação, nos termos da legislação aplicável.

3. O disposto nos números anteriores não é aplicável sempre que os terrenos integrem o património de uma entidade pública.

## ARTIGO 8

**Encargos**

1. Compete às entidades responsáveis pelas captações de águas subterrâneas abrangidas pelo disposto no presente anexo suportar as indemnizações decorrentes da aplicação do disposto no artigo anterior.

2. Quando as indemnizações previstas no artigo 7 se referirem a captações já existentes à data da entrada em vigor do presente Anexo, as mesmas serão suportadas pela administração central, nomeadamente pelo Ministério do Ambiente, quando as captações se encontrem autorizadas, e pelas entidades mencionadas no número anterior, com possibilidade de comparticipação da administração central, quando as captações não se encontrem autorizadas.

## ARTIGO 9

**Enquadramento nos planos de bacia hidrográfica e planos de ordenamento do território**

Os planos de bacia hidrográfica, bem como os planos municipais e os planos especiais de ordenamento do território, contemplam obrigatoriamente os perímetros de protecção delimitados nos termos do presente Anexo.

## ARTIGO 10

**Contra-ordenações**

1. Constituem contra-ordenações:

- A não observância das interdições referidas nos n.os 1, 3, 5 e 6 do artigo 6;
- O não cumprimento das interdições ou dos condicionamentos que vierem a ser concretamente identificados na Resolução do Conselho de Ministros prevista no n.º 1 do artigo 4

2. A definição das sanções, das competentes para o processamento das contra-ordenações e da afectação do produto das coimas será estabelecida por legislação específica a elaborar.

## ARTIGO 11

**Embargo e demolição**

As obras e os trabalhos efectuados com a não observância das interdições ou dos condicionamentos previstos no presente anexo e daqueles que vierem a ser fixados na Resolução do Conselho de Ministros referida no n.º 1 do artigo 4 podem ser embargadas ou demolidas, sendo competentes para ordenar esse embargo ou demolição a Administração Nacional de Águas respectiva ou a Direcção Nacional de Águas.

## ARTIGO 12

**Definição dos perímetros de protecção**

No quadro seguinte admite-se que a captação é o único elemento drenante do aquífero, onde convergem todas as linhas de fluxo, e que não existem direcções privilegiadas de fluxo:

Tipo de sistema aquífero	Zona de protecção imediata	Zona de protecção intermédia	Zona de protecção alargada
Tipo 1	$r = 20 \text{ m}$	$r$ é o maior valor entre $40 \text{ m}$ e $r_1$ ( $t=50$ dias)	$r$ é o maior valor entre $350 \text{ m}$ e $r_1$ ( $t=3500$ dias)
Tipo 2	$r = 40 \text{ m}$	$r$ é o maior valor entre $60 \text{ m}$ e $r_1$ ( $t=50$ dias)	$r$ é o maior valor entre $500 \text{ m}$ e $r_2$ ( $t=3500$ dias)
Tipo 3	$r = 30 \text{ m}$	$r$ é o maior valor entre $50 \text{ m}$ e $r_1$ ( $t=50$ dias)	$r$ é o maior valor entre $400 \text{ m}$ e $r_3$ ( $t=3500$ dias)
Tipo 4	$r = 60 \text{ m}$	$r$ é o maior valor entre $280 \text{ m}$ e $r_1$ ( $t=50$ dias)	$r$ é o maior valor entre $2400 \text{ m}$ e $r_4$ ( $t=3500$ dias)
Tipo 5	$r = 60 \text{ m}$	$r$ é o maior valor entre $140 \text{ m}$ e $r_1$ ( $t=50$ dias)	$r$ é o maior valor entre $1200 \text{ m}$ e $r_5$ ( $t=3500$ dias)
Tipo 6	$r = 40 \text{ m}$	$r$ é o maior valor entre $60 \text{ m}$ e $r_1$ ( $t=50$ dias)	$r$ é o maior valor entre $500 \text{ m}$ e $r_6$ ( $t=3500$ dias)

$$r_i(t) = \sqrt{\frac{Qxt}{3,14 \times n \times H}}$$

em que:

- $r_i(t)$  — raio do perímetro de protecção (metros);
- $Q$  — caudal de exploração (metros cúbicos/dia);
- $t$  — tempo necessário para um poluente atingir a captação (dia);
- $n$  — porosidade eficaz (percentagem), expressa pelo quadro anexo;
- $H$  — espessura saturada na captação (metros);

sendo os seguintes os tipos de sistemas aquíferos:

- Tipo 1 - sistema aquífero confinado cujo suporte litológico é constituído por formações porosas;
- Tipo 2 - sistema aquífero livre cujo suporte litológico é constituído por formações porosas;
- Tipo 3 - sistema aquífero semiconfinado cujo suporte litológico é constituído por formações porosas;
- Tipo 4 - sistema aquífero cujo suporte litológico é constituído por formações carbonatadas;
- Tipo 5 - sistema aquífero cujo suporte litológico é constituído por formações ígneas e metamórficas fissuradas;
- Tipo 6 - sistema aquífero cujo suporte litológico é constituído por formações ígneas e metamórficas pouco fissuradas e ou alteradas;

## Valores de porosidade eficaz

Tipo	Material Descrição	Porosidade eficaz (%)			Observações
		Média	Máxima	Mínima	
Rochas maciças.....	Granito.....	< 0,2	0,5	0	(a)
	Calcário.....	< 0,5	1	0	(b)
	Dolomito.....	< 0,5	1	0	(b)
Rochas metamórficas.....	.....	< 0,5	2	0	(a)
Rochas vulcânicas.....	Piroclastos.....	< 5	20	0	(c) (d)
	Escórias.....	20	50	1	(c) (d)
	Tufos vulcânicos.....	< 5	20	0	(d)
	Basaltos densos, foidólitos.....	< 1	2	0,1	(a)
	Basaltos vacuolares.....	5	10	1	(c)
Rochas sedimentares consolidadas.....	Rochas foliadas.....	< 2	5	0	(e)
	Arenitos.....	10	20	0	(f)
	Calcário detrítico.....	3	20	0,5	-
Rochas sedimentares não consolidadas..	Aluviões.....	15	35	5	(e)
	Dunas.....	20	30	10	-
	Cascalheiras.....	25	35	15	-
	Arenas.....	25	35	10	-
	Depósitos glaciares.....	15	30	5	-
	Lodos.....	10	20	2	(e)
	Argilas não compactadas.....	2	10	0	(e)
	Solos de cobertura.....	10	20	1	(e)

- (a) A porosidade eficaz aumenta devido à meteorização.  
 (b) A porosidade eficaz aumenta devido a fenómenos de dissolução.  
 (c) A porosidade eficaz diminui com a idade.  
 (d) A porosidade eficaz pode aumentar com a idade.  
 (e) A porosidade eficaz varia muito segundo as circunstâncias e o tempo.  
 (f) A porosidade eficaz varia segundo o grau de cimentação e a solubilidade.

## Parte II — Protecção Sanitária de Albufeiras para Produção de Água para Consumo Humano

### ARTIGO 1

#### Âmbito e objecto

1. O presente Anexo aplica-se às albufeiras destinadas total ou parcialmente à produção de águas para consumo humano, daqui em diante designadas abreviadamente por albufeiras.

2. As albufeiras objecto do presente Anexo devem ser sempre protegidas de modo a preservar a qualidade da água.

### ARTIGO 2

#### Zonas de protecção sanitária

1. As zonas de protecção das albufeiras devem ter uma largura mínima de 250 metros contada a partir da linha de pleno armazenamento (NPA) e medida na horizontal.

2. A área da zona de protecção das albufeiras marginal da linha de NPA e com uma largura de 50 metros é considerada zona reservada, na qual não poderão ser permitidas quaisquer construções que não sejam de infra-estruturas de apoio à utilização dessas albufeiras.

### ARTIGO 3

#### Interdições nas zonas de protecção sanitária

1. Nas zonas de protecção das albufeiras ficam proibidos
- O estabelecimento de indústrias que produzam ou usem produtos químicos tóxicos ou com elevados teores de fósforo ou de azoto;

- A instalação de explorações pecuárias intensivas;
- O armazenamento de pesticidas e de adubos orgânicos ou químicos;
- O emprego de adubos químicos azotados ou fosfatados;
- O lançamento de excedentes de pesticidas ou de caldas pesticidas e de águas de lavagem com uso de sabão ou detergentes;
- A descarga ou infiltração no terreno de esgotos de qualquer natureza não devidamente tratados.

2. As edificações a implantar na zona de protecção devem situar-se fora da zona reservada e dependerão de licença a conceder pela Administração da Regional da Água ou do Ministério das Obras Públicas.

### ARTIGO 4

#### Interdições nas zonas de protecção sanitária

1. É interdita a navegação a motor nas albufeiras, exceptuando-se em situação de emergência.
2. Exceptuando casos devidamente justificados e licenciados pela Direcção Nacional de Águas, ouvida a Autoridade Sanitária, são interditas as seguintes actividades económicas:
- pesca;
  - banhos e natação;
  - navegação recreativa a remo e vela.

## Anexo 8 - Terminologia de Sistemas Públicos de Drenagem de Águas Residuais.

**Águas de Infiltração:** águas afluentes ao colector de águas residuais, provenientes do exterior, com passagem através das juntas, das paredes do colector e das caixas de visita.

**Águas residuais:** águas resultantes da actividade humana com origem na necessidade de transportar resíduos domésticos, comerciais e industriais e outros e na utilização da água para fins higiénicos, recreativos e outros ou resultantes de ocorrências de precipitação.

**Águas residuais domésticas:** águas provenientes de instalações sanitárias, cozinhas e zonas de lavagem de roupas que se caracterizam por conterem quantidades apreciáveis de matéria orgânica, serem facilmente biodegradáveis e manterem relativa constância das suas características no tempo.

**Águas residuais industriais:** águas provenientes da actividade industrial ou similar que se caracterizam por conterem compostos físicos e químicos diversos, consoante o tipo de processamento industrial, e apresentarem, em geral, grande variabilidade das suas características no tempo.

**Águas residuais pluviais** (ou simplesmente águas pluviais): águas provenientes da precipitação atmosférica, caracterizando-se por conterem geralmente menores quantidades de matérias poluentes, particularmente de origem orgânica; consideram-se também águas residuais pluviais as provenientes de regas de jardins e espaços verdes e ainda as da lavagem de arruamentos, passeios, pátios e aparcamentos, ou seja, aquelas que de um modo geral são recolhidos pelas sarjetas, sumidouros e ralos.

**Câmara de grades:** instalação complementar da rede destinada a reter sólidos grosseiros em suspensão e corpos flutuantes transportados no escoamento por forma a evitar obstruções nas canalizações, válvulas e outros equipamentos para jusante. Pode ser manual ou mecânica em função do sistema de limpeza. Consoante o espaçamento útil entre as barras as grades podem ser grossas, médias ou finas.

**Câmara de ramal de ligação:** instalação localizada na extremidade de jusante de sistemas prediais, estabelecendo a ligação entre estes e os respectivos ramos de ligação. Devem ser localizadas preferencialmente fora da edificação, em logradouros, quando existam, junto à via pública e em zonas de fácil acesso.

**Câmara de visita:** elemento da rede destinado a facilitar a junção de colectores e o acesso aos mesmos para observação e operações de manutenção.

**Coefficiente de escoamento:** valor pelo qual deve ser multiplicada a precipitação ocorrida na bacia para se estimar a precipitação útil, ou seja, a que dá origem a escoamento na rede.

**Colector:** componente da rede destinado a assegurar a condução das águas residuais provenientes das edificações ou da via pública a destino final adequado. **DESARENADOR:** instalação complementar da rede destinada a reter os materiais inorgânicos (essencialmente areias) transportadas no escoamento por forma a evitar a jusante obstruções, degradação dos equipamentos e perturbações no funcionamento das unidades de tratamento. Podem ser longitudinais, circulares ou simples câmaras de retenção de areias.

**Descarregador:** elemento da rede destinado a repartir o escoamento, especialmente utilizado em redes unitárias para descarga dos excedentes de águas pluviais em tempo de chuva.

**Diâmetro nominal (DN):** designação dimensional numérica de um elemento de tubagem. É um número inteiro, de valor aproximado às dimensões de fabrico. Pode ser aplicado do diâmetro interno (DN/DI) ou ao diâmetro externo (DN/DE).

**Dispositivo de entrada na rede:** elementos da rede destinados a recolher as águas pluviais. Podem ser sarjetas caracterizada por uma entrada lateral do escoamento ou sumidouros, com entrada

superior das águas de escorrência e dispendo de uma grade que permite a entrada de água sem prejudicar a circulação de viaturas e peões.

**Factor de afluência à rede:** valor pelo qual deve ser multiplicada a captação média anual do consumo de água, para se estimar a captação média anual de afluência à rede de águas residuais domésticas.

**Forquilha:** elemento da rede destinado a estabelecer a ligação entre o colector da rede pública e o ramal de ligação ou o colector de ligação de dispositivos de entrada de águas pluviais.

**Fossa séptica:** reservatório estanque onde as águas residuais se mantêm durante um certo período, suficiente para sofrerem um tratamento físico por sedimentação e flotação e um tratamento biológico por digestão anaeróbica.

**Horizonte de projecto:** período utilizado no dimensionamento dos sistemas e determinado tendo em atenção factores técnico-económicos, financeiros e sociais tais como o período de vida útil das instalações e equipamentos, o ritmo de crescimento urbano e a facilidade de ampliação dos sistemas.

**Medidores e registadores:** equipamento destinado a medir e registar os caudais de águas residuais.

**Período de retorno:** intervalo de tempo médio que ocorre para que um determinado valor de intensidade de precipitação seja igualado ou excedido.

**Ramal de ligação:** componente da rede destinado a assegurar a condução das águas residuais prediais desde a câmara de ramal de ligação até à rede pública.

**Sarjeta:** dispositivo que permite o acesso à rede de colectores enterrada dos caudais de escoamento superficial, com a entrada de água por abertura lateral, localizada na face vertical do lancil. Existem combinações entre este dispositivo e o sumidouro (sistema conjunto sarjeta-sumidouro).

**Sifão invertido:** instalação complementar da rede em forma de U, com condições de escoamento sob pressão, destinada a ultrapassar inferiormente obstáculos ou a vencer zonas de vale.

**Sistema de drenagem pública de águas residuais:** conjunto de instalações tendentes à drenagem de águas residuais domésticas, industriais ou pluviais, incluindo rede de colectores, acessórios e instalações complementares.

**Sistema elevatório:** instalação complementar da rede destinada a introduzir energia no escoamento, em situações, devidamente justificadas, nomeadamente quando é necessário ultrapassar um obstáculo ou como alternativa a um escoamento gravítico em condições mais desfavoráveis.

**Sistemas separativos:** sistemas constituídos por duas redes de colectores distintas, uma destinada exclusivamente à drenagem das águas residuais domésticas e industriais, e a outra destinada à drenagem das águas pluviais.

**Sistemas mistos:** sistemas constituídos pela conjugação dos dois tipos anteriores, isto é, em que parte da rede de colectores funciona como sistema unitário e a restante como sistema separativo.

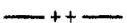
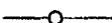
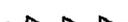
**Sistemas separativos parciais:** sistemas separativos em que se admite, em condições excepcionais, a ligação de águas pluviais de pátios interiores ao colector de águas residuais domésticas.

**Sistemas unitários:** sistemas constituídos por uma única rede de colectores, onde são admitidas conjuntamente as águas residuais domésticas, industriais e pluviais.

**Sumidouro:** dispositivo que permite o acesso à rede de colectores enterrada dos caudais de escoamento superficial, com a entrada da água através de grade localizada na valeta junto ao lancil. Existem combinações deste dispositivo com a sarjeta (sistema conjunto sarjeta-sumidouro) ou a utilização de mais do que um sumidouro em série (sumidouro duplo).

**Valeta:** canais superficiais de desenvolvimento longitudinal, instalados em geral paralelamente ao eixo da via e de ambos os lados, podendo dispor de secção triangular, trapezoidal ou semi-circular, sem revestimento ou com revestimento em betão.

### ANEXO 9 - SIMBOLOGIA DE SISTEMAS PÚBLICOS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

EXISTENTE	PROJECTADO	DESIGNAÇÃO
		Límite da bacia de drenagem
		Límite da zona de saneamento
		Colector doméstico com câmara de visita
		Colector pluvial com câmara de visita
		Colector unitário com câmara de visita
		Conduta elevatória
		Exutor
		Túnel
		Sarjeta de passeio
		Sumidouro
		Descarregador
		Medidor de caudal
		Estação elevatória
		Estação de tratamento
		Bomba

## ANEXO 10 – VALORES DE REFERÊNCIA DE PRODUÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS

INDÚSTRIA E PROCESSO	Unidade	Produção de águas residuais	
		(m <sup>3</sup> /unidade)	(kg/unidade)
<b>Produção agrícola e pecuária</b>			
Bovinos de carne (intensivo) .....	cabeças	20.2 (/ano)	
Suínos (intensivo) .....	"	1.6 (/ano)	
Frangos (intensivo) .....	"	0.04 (/ano)	
Ovinos (intensivo) .....	"	1.8 (/ano)	
Vacas leiteiras .....	vaca		17337 (/ano)
Galinhas poedeiras .....	poedeira		66 (/ano)
<b>Agro-alimentares</b>			
Matadouros .....	t de peso vivo (PV)	0.00533	
Transformação de carnes .....	t de PV processado	9.3	
Processamento de frangos .....	1000 aves processadas	37.5	
Lactínicos .....	t de leite	2.42	
Transformação de frutas e produtos hortícolas (conservas) .....	t de produto	11.3	
Transformação de peixe (conservas) .....	t de produto	23	
Extracção de azeite .....	t de produto	0.5	
Refinação de azeite .....	t de azeite refinado	57.5	
Moagem de cereais .....	t	0.65	
Indústria da cana de açúcar .....	t	28.6	
Indústria de açúcar de beterraba .....	t	23.35	
Indústria de amido e glucose .....	t	33	
Produção de leveduras .....	t de levedura	150	
<b>Bebidas</b>			
Destilarias de álcool			
Destilarias de grão .....	t de álcool anidroso	63	
Destilarias de molasso .....	t de álcool anidroso	63	
Destilarias de cana de açúcar .....	t de álcool anidroso	113	
Produção de cerveja .....	m <sup>3</sup> de cerveja	14.5	
Produção de vinho .....	m <sup>3</sup> de vinho	4.8	
Produção de bebidas não alcoólicas .....	t	14.5	

INDÚSTRIA E PROCESSO	Unidade	Produção de águas residuais	
		(m <sup>3</sup> /unidade)	(kg/unidade)
<b>Manufatura de têxteis</b>			
Lã (incluindo lavagem) .....	t	544	
Lã (excluindo lavagem) .....	t	537	
Algodão .....	t	317	
<b>Sintéticos</b>			
Rayon .....	t	42	
Nylon .....	t	125	
Poliéster .....	t	100	
Acrílico .....	t	210	
Acetato .....	t	75	
<b>Manufatura de cabedal</b>			
Indústria de curtumes .....	t de couro cru	52	
<b>Produtos de madeira</b>			
Manufatura de madeira compensada .....	1000 m <sup>2</sup> de produto	4.1	
Manufatura de aglomerados de madeira .....	t	20	
<b>Indústria do papel</b>			
Pasta branqueada ao sulfato ( <i>kraft</i> ) .....	t	92.4	
Pasta branqueada ao sulfito .....	t	47	
Fábrica de papel (sem sist. recup. água) .....	t	54	
<b>Indústria do vidro</b>			
Indústria do vidro .....	t de vidro produzido	45.9	
<b>Indústria do metal</b>			
<b>Ferro e aço</b>			
Coque metalúrgico .....	t	0.42	
Alto forno .....	t	11.4	
BOF steel furnace .....	t	2.3	
Open-hearth steel furnace .....	t	2.41	
Electric steel furnace .....	t	0.8	
Fundições contínuas .....	t	11.6	
<b>Galvanoplastia</b>			
Cobre .....	t de metal depositado	1403	
Níquel .....	t de metal depositado	1519	
Crómio .....	t de metal depositado	36300	
Zinco .....	t de metal depositado	1815	
Cádmio .....	t de metal depositado	883	
<b>Electricidade</b>			
Steam power plant .....	MW.h	0.129	

## ANEXO 11 - CURVAS INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO

Passos a adoptar para o cálculo da intensidade de precipitação de projecto:

1. Localização da área de estudo no mapa e identificação da região pluviométrica.
2. Cálculo da intensidade da precipitação para a duração e período de retorno escolhidos com base nas curvas I-D-F de Maputo.
3. Afectação do valor obtido pelo factor multiplicativo correspondente à região pluviométrica em causa.

Expressão analítica das curvas I-D-F para Maputo:

$$I(\text{mm/h}) = a \times t(\text{min})^b$$

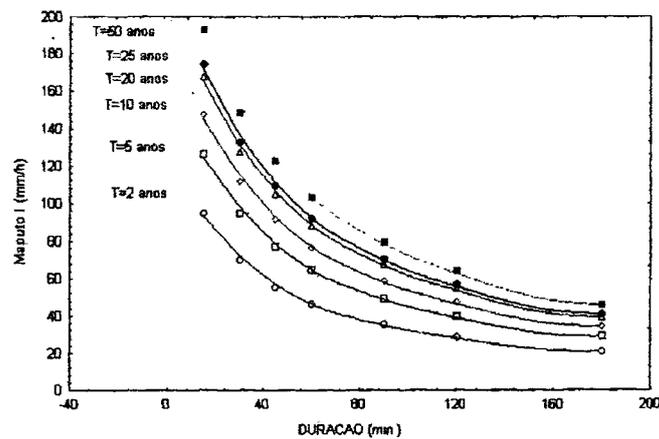
em que:

- T - período de retorno (anos);
- I - intensidade da precipitação (mm/h);
- a, b - parâmetros adimensionais;
- t - duração (min);

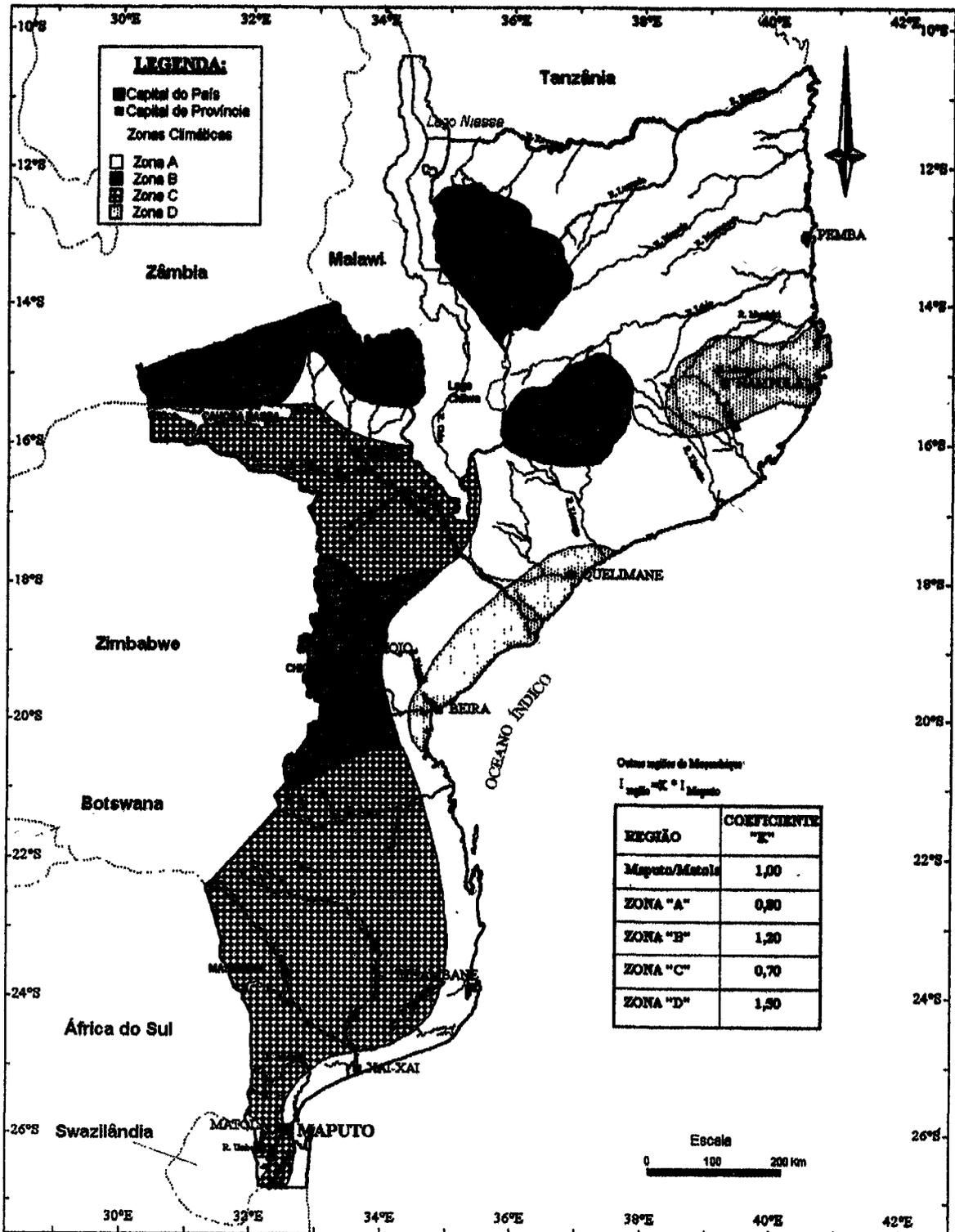
sendo a e b obtidos pela tabela seguinte:

T(anos)	2	5	10	20	25	50
a	534.0468	694.504	797.3841	896.5751	930.8815	1026.694
b	-0.6075	-0.59383	-0.5869	-0.58197	-0.58119	-0.57749

Expressão gráfica das curvas I-D-F para Maputo



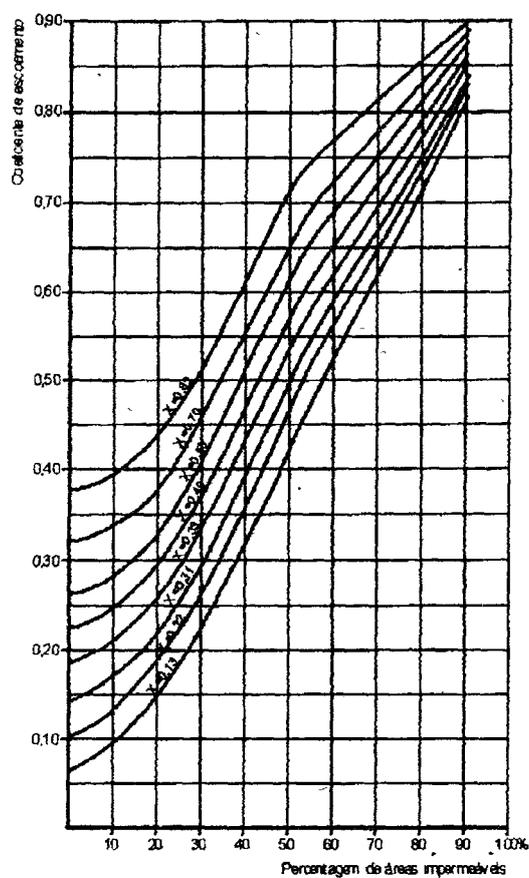
### Mapa de Moçambique Regiões pluviométricas



Fontes: Mapa de Moçambique, Divisão Territorial (DINAGECA, 1987), Atlas Geográfico de Moçambique, 1986  
Modificação do Mapa Climático pelos Eng.ºs B. Chivambo/R. Gonzalez (10/2000)

produzido pela DGRH/DNAMCOPH  
aos 03-03-2004 por JNª da Costa

## ANEXO 12 – Coeficientes de escoamento



Valor de $\chi$	Terreno plano $I = 0$ a $1\%$	Terreno pouco inclinado $I = 1$ a $1,5\%$	Terreno inclinado $I = 1,5$ a $8\%$	Terreno muito inclinado $I = 8\%$
Terreno arenoso	0,13	0,22	0,31	0,49
Terreno semi-arenoso	0,22	0,31	0,40	0,58
Terreno semi-compacto	0,31	0,40	0,49	0,70
Terreno compacto	0,40	0,49	0,58	0,82

**Terreno arenoso:** inclui essencialmente areias profundas com muito pouco limo ou argila.

**Terreno semi-arenoso:** inclui essencialmente areias menos profundas do que as do terreno arenoso e algum limo ou argila.

**Terreno semi-compacto:** inclui essencialmente solos com quantidades apreciáveis de argila.

**Terreno compacto:** inclui essencialmente argilas pouco expansivas e solos pouco profundos com sub-horizontes quase impermeáveis.

### Anexo 13 - Ensaíos dos colectores e ramais de ligação após assentamento

#### A - CONDIÇÕES GERAIS RELATIVAS AOS TROÇOS A ENSAIAR

1. Os ensaios dos colectores após assentamento serão realizados para cada troço entre câmaras de visita consecutivas, podendo no entanto efectuar-se para um conjunto de troços sucessivos se houver conveniência em acelerar o enchimento das valas.

2. Se o assentamento dos ramais de ligação for simultâneo com o da rede geral, os ensaios em cada troço da rede geral deverão abranger os ramais que lhe são afluentes.

3. Se o assentamento dos ramais de ligação for posterior, mas a rede geral ainda não estiver em serviço, embora já esteja ensaiada, aprovada e coberta, os ensaios dos ramais poderão fazer-se isoladamente ou por grupos comunicando entre si pela canalização da rede geral.

#### B - ENSAIOS DE ESTANQUIDADE

##### B.1 - Em geral

1. Os ensaios de estanquidade serão realizados antes e depois do recobrimento dos colectores e acessórios a ensaiar.

2. Os ensaios de estanquidade poderão recorrer alternativamente a:

- a) água;
- b) ar comprimido;
- c) fumo.

3. Os ensaios com ar comprimido só se utilizarão antes do recobrimento das canalizações e acessórios, não se aplicando a sifões invertidos e a condutas em pressão.

4. Os ensaios com fumo só se deverão empregar quando qualquer dos outros dois métodos não for técnica, ou economicamente exequível.

##### B.2 - Com utilização de água

1. Os ensaios com água são recomendados na generalidade dos casos.

2. Determina-se a superfície interior do troço (ou grupo de troços) da canalização a ensaiar, somando os produtos dos comprimentos dos tubos pelo respectivo perímetro da secção nominal interior.

Por meio de tampões, colocados com os orifícios para cima e abertos, tapam-se as extremidades do troço da canalização da rede geral e as extremidades de montante dos ramais de ligação a ele afluentes e abrangidos pelo ensaio. Se o ensaio se efectuar simultaneamente para um grupo de troços sucessivos, tapam-se as extremidades de cada troço do modo anteriormente indicado e estabelece-se a ligação entre troços com porções de tubo flexível. Vedam-se as juntas dos tampões com material apropriado; escoram-se estes de modo que possam suportar a pressão interior que sobre eles se vai exercer durante o ensaio. Enche-se com água o conjunto em ensaio, através, do orifício do tampão da extremidade de montante da canalização da rede geral. Na fase final do enchimento, adapta-se cerca de 1,5 m de tubo flexível ao mesmo orifício e, à extremidade desse tubo, o funil, que deve ficar instalado num suporte que permita variar a sua posição em altura. Completa-se o enchimento do conjunto através do funil. Entretanto, fecha-se o orifício de cada tampão logo que por ele se observar a saída de água. Deve regular-se a posição do funil de modo que a pressão de ensaio, em qualquer ponto da canalização, fique compreendida entre 1 N/m<sup>2</sup> e 3 N/m<sup>2</sup>; o nível da água no funil, nestas condições, deve coincidir com a marca de referência.

Se houver fugas de água provenientes de tubos defeituosos ou de juntas mal executadas, isso é evidenciado por descida

exagerada do nível da água. Neste caso, procura-se a origem do defeito, esvazia-se a respectiva canalização e procede-se às reparações ou substituições necessárias, após o que, novamente, se enche a canalização com água até que o nível desta coincida com a marca de referência do funil.

Espera-se um intervalo de tempo com a canalização cheia, de modo a garantir a absorção de água pelos tubos e juntas, intervalo que, geralmente, não excederá 1 h, e, não se notando qualquer defeito na canalização, refaz-se o nível inicial da água. A partir de então, e de dez em dez minutos, deita-se água no funil, utilizando um recipiente graduado, de modo a manter o nível inicial e, portanto, a pressão no conjunto em ensaio. Ao fim de 30 minutos anota-se o volume de água que foi necessário rio acrescentar.

Convém que durante o período de 30 minutos de ensaio, o sol não incida directamente na canalização e a temperatura ambiente seja a mais baixa possível.

O ensaio também poderá realizar-se utilizando para a introdução da água, em vez do tubo flexível com o funil, uma curva de 90° e tubagem disposta verticalmente, constituída por tubos do mesmo material que o da canalização em ensaio.

Nos casos especiais em que seja autorizado o emprego na rede de esgotos de tubos de betão simples sem revestimento interior impermeabilizante, o período de espera com a canalização cheia de água deve ser aumentado para 24 h e o período de ensaio deve ser aumentado para 2 h.

3. Os ensaios serão realizados de modo a que a pressão de ensaio no colector fique compreendida entre um mínimo de 1 N/cm<sup>2</sup> e um máximo de 3 N/cm<sup>2</sup>.

4. A permeabilidade do sistema ensaiado deve verificar:

$$V/S \leq 0,316$$

em que:

V = volume de água perdido pelo sistema durante o período de ensaio (30 min. ou 2 horas conforme os casos), expresso em litros;

S = superfície interna da canalização expressa em metros quadrados.

##### B.3 - Com utilização de ar comprimido

1. Os ensaios com ar comprimido são recomendados quando não houver água disponível ou quando existirem problemas com a descarga da água de ensaio.

2. Na realização dos ensaios com ar comprimido deverá bombear-se ar até que a pressão seja equivalente à altura de 100mm de água no tubo de vidro em U ligado ao sistema, considerando-se que o troço está em boas condições se o nível de água não descer abaixo de 75 mm durante 5 minutos, sem existir bombeamento adicional de ar.

3. Na execução do ensaio com ar comprimido a temperatura do ar deve ser tomada em conta, porque a diferença de 1°C corresponderá uma alteração de nível de água de 38 mm.

4. A falta de satisfação aos ensaios com ar comprimido não deverá ser motivo de rejeição do troço em ensaio sem que se providencie para a realização duma confirmação com ensaios de carga hidráulica.

##### B.4 - Com utilização de fumo

1. Na realização do ensaio com fumo, é insuflado fumo para o interior dos colectores por meio de uma ventoinha, máquina de fumo ou qualquer outro dispositivo.

2. O troço ensaiado ser aceite caso não se verifique a fuga de fumo através das juntas

### C—ENSAIOS DE ALINHAMENTO

1. Os ensaios de alinhamento e ausência de obstruções serão realizados depois do recobrimento dos colectores e acessórios a ensaiar.

2. Na realização dos ensaios referidos no número anterior, ser lançada água na câmara de visita de montante do troço em ensaio e verificadas as condições de chegada da onda na câmara de visita de jusante.

3. Caso no ensaio referido no número anterior não sejam obtidos resultados aceitáveis, será realizado o ensaio de luz, que terá que garantir a observação de um ponto de luz de uma a outra das extremidades do troço a ensaiar.

### D—ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO

1. Após o enchimento da vala de assentamento das canalizações, dever ser verificada a infiltração de água nos diversos troços por meio de ensaios apropriados.

2. Para efeitos do disposto no número anterior, deverá ser medido no troço a ensaiar o volume de água recolhido durante uma hora, sendo o troço considerado aceitável se o volume de água de infiltração for inferior a 2 l/h, por metro linear de conduta e por 1000 mm de diâmetro interior.

### E—ENSAIOS EM COLECTORES DE GRANDES DIMENSÕES

1. Em canalizações de diâmetro superior a 700 mm, as juntas poderão ser ensaiadas individualmente, não sendo necessários os ensaios descritos nos artigos anteriores.

2. Quando as canalizações forem suficientemente amplas para serem visitáveis, far-se-á uma inspecção visual pelo seu interior e um ensaio com fumo ou ar comprimido, ou outro aprovado pela fiscalização, antes e depois do enchimento de valas quando não se tratar de túneis.

### F—ENSAIOS EM CONDUTAS ELEVATÓRIAS

1. Os ensaios em condutas elevatórias serão ensaios de estanquidade com água e poderão ser executados para a totalidade da conduta ou para pequenos troços, antes de se proceder ao enchimento das valas de assentamento

2. Os ensaios consistirão no enchimento das canalizações e na elevação da sua pressão interna, por meio de bomba manual ou mecânica, a uma vez e meia a duas vezes a pressão de serviço da tubagem.

3. A bomba para o ensaio ser instalada o mais próximo possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar e ser munida de um manómetro devidamente aferido, devendo, para o ensaio, obter-se todos os pontos extremos das canalizações.

4. Elevada a pressão interna da canalização ao valor P da pressão do ensaio, considerar-se-á que a referida canalização está satisfatoriamente assente quando o manómetro não acuse, em meia hora, descida superior a  $\sqrt{P/5}$ .

5. Quando a descida do manómetro for superior ao valor indicado no número anterior, deverá procurar-se o defeito e remediá-lo, não podendo a canalização ser aprovada sem que noutra ensaio se obtenha, como resultado, o abaixamento máximo de pressão indicado no número anterior.

6. O enchimento das canalizações para os ensaios deverá ser feito por forma a purgá-las de todo o ar, cuja existência no seu interior falsearia os resultados.

7. Antes da realização dos ensaios, deverá avaliar-se a necessidade de prever maciços de amarração nos diversos

acessórios ou reforçar os já construídos e proceder em conformidade.

### Anexo 14 – Padrões gerais de descarga de águas residuais domésticas e industriais na rede de colectores

O presente Anexo estabelece os padrões quantitativos e qualitativos a que deve obedecer a descarga de águas residuais domésticas, de hotelaria ou de outras indústrias ou serviços na rede de colectores.

1. Os caudais de ponta das águas residuais deverão ser drenados pelos sistemas sem dar origem a problemas de natureza hidráulica ou sanitária, nomeadamente entradas em carga e inundações.

2. A flutuação dos caudais, diária ou sazonal, não deve causar perturbações nos sistemas de drenagem e nas estações de tratamento de águas residuais.

3. A descarga de águas residuais domésticas e industriais em sistemas de drenagem deverão obedecer aos limites seguintes:

Parâmetro <sup>(1)</sup>	Valor máximo admissível <sup>(1)</sup>	Unidades	Obs.
Temperatura	45	°C	
pH, 25°C	6,0 - 10,0	Escala de Sorensen	
Sólidos suspensos totais (SST)	1000	mg/l	
Carência química de oxigénio(CQO)	2000	mg/l O <sub>2</sub>	
Óleos e gorduras	100	mg/l	

<sup>(1)</sup> Parâmetros mínimos a observar, poderá tornar-se necessária a monitorização e controlo de outros parâmetros nos termos do estipulado no n.º 2 do artigo 126

### ANEXO 15 — Capacidade hidráulica de dispositivos de entrada na rede de águas residuais

A eficiência hidráulica dos dispositivos interceptores depende de vários factores, entre os quais se incluem as características do pavimento onde o dispositivo está implantado (declives longitudinal e transversal, rugosidade, existência ou não de depressão), a magnitude do caudal afluyente e a configuração geométrica do dispositivo.

Em condições médias de funcionamento, salvaguardando-se aspectos particulares relacionados com a existência de obstruções, é possível tecer as seguintes considerações

- As sarjetas de passeio têm reduzida capacidade hidráulica, o que não torna a sua utilização recomendável, a não ser que sejam implantadas em zonas rebaixadas (com depressões acentuadas), onde afluem caudais pluviais pouco significativos (inferiores a 20 l/s).

- A capacidade hidráulica dos sumidouros simples (isto é, constituídos apenas por uma grade) é, em regra, superior à das sarjetas de passeio. Considera-se, no entanto, de grande conveniência que esses dispositivos sejam implantados em valetas pelo menos levemente rebaixadas ( $a > 1$  cm). O comportamento destes dispositivos, desde que tenham dimensões superiores a  $0,56 \times 0,28$  m<sup>2</sup>, é bastante eficiente, até caudais afluentes da ordem de 50 l/s, mesmo quando implantados em valetas de elevado declive. No caso de se acentuar a profundidade da valeta ( $a > 1$  cm), o que pode trazer inconvenientes sérios, nomeadamente para a segurança da circulação do tráfego, aumenta, em regra, a eficiência hidráulica do sumidouro.

- Os sumidouros duplos são constituídos por dois sumidouros simples dispostos em série, um imediatamente a seguir ao outro, sendo, também, altamente recomendável a sua implantação em valetas levemente rebaixadas (a @ 1 cm). O comportamento destes dispositivos é eficiente até caudais da ordem de 100 l/s, mesmo quando implantados em valetas com elevado declive, desde que cada grade tenha dimensões superiores a 0,28 x 0,56 m<sup>2</sup>.
- Os sistemas conjuntos sarjeta-sumidouro são constituídos por um sumidouro duplo disposto em paralelo com uma sarjeta de passeio, cuja abertura lateral tem o mesmo

desenvolvimento que o sumidouro. Este sistema deve ser escolhido, nomeadamente, quando se preveja que as grades do sumidouro possam vir a ser significativamente obstruídas. A eficiência hidráulica destes sistemas não difere substancialmente da dos sumidouros duplos.

- No caso de bacias de cabeceira de grande extensão, em que o caudal de ponta pluvial possa já ser relativamente elevado, ou no caso de bacias interiores de dimensão média, mas de elevado declive, pode justificar-se a implantação de sumidouros duplos, concebidos e construídos de modo que só contenham uma barra transversal. Nessas condições, e desde que os dispositivos

sejam implantados em valetas levemente rebaixadas, é de prever que possam captar caudais afluentes bastante superiores a 100 l/s.

No Quadro seguinte indicam-se as eficiências hidráulicas de diversos tipos de dispositivos de entrada na rede em função dos declives dos arnuamentos, dos caudais afluentes e das profundidades da depressão na zona de implantação dos mesmos.

### Eficiências hidráulicas de dispositivos de entrada na rede de águas pluviais

( $N = 0,015 \text{ m}^{1/3}\text{s}$ ;  $w = 0,40 \text{ m}$ )

Dispositivo De entrada na rede	Eficiência ≥ (%)	Declive do arnuamento					
		fraco-médio $i < 2\%$		alto $2\% \leq i \leq 6\%$		muito alto $i > 6\%$	
		Q (l/s)	a (cm)	Q (l/s)	a (cm)	Q (l/s)	a (cm)
Sarjeta De Passeio	80	40	6	30	6	20	6
	90	30	6	20	5	20	6
	100	30	6	20	6	10	6
Sumidouro de uma Grade	80	200	1	90	1	60	1
	90	170	2	70	2	50	2
	100	120	5	50	4	30	5
Sumidouro de duas Grades	80	300	1	150	1	110	1
	90	300	2	130	2	110	1
	100	260	3	110	3	70	3
Sistema conjunto sarjeta de passeio-sumidouro de duas grades	80	300	1	250	1	180	1
	90	300	2	200	2	150	2
	90	300	4	170	4	150	3
Sumidouro de duas Grades com uma só Barra transversal	80	300	1	300	1	300	1
	90	300	2	300	2	300	2
	100	300	4	300	5	200	5

Q - caudal afluente

N - coeficiente de rugosidade de Strickler

a - valor da depressão

w - largura da depressão na zona de implantação da sarjeta de passeio duplo.

## ANEXO 16 – DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DAS FOSSAS SÉPTICAS

O volume útil da fossa séptica pode ser obtido através da expressão:

$$V = P \left[ (C_p \cdot t_r) + [C_d \cdot (t_i + t_d)] + \left( \frac{C_f - C_d}{2} \cdot t_d \right) \right] \cdot 10^{-3}$$

em que:

- V - volume útil (m<sup>3</sup>)
- P - população (número de habitantes)
- C<sub>p</sub> - capitação de águas residuais (l/hab/dia)
- t<sub>r</sub> - tempo de retenção (dias)
- C<sub>d</sub> - capitação de lamas digeridas (l/hab/dia)
- t<sub>i</sub> - tempo entre limpezas (dias)
- t<sub>d</sub> - tempo de digestão de lamas (dias)
- C<sub>f</sub> - capitação de lamas frescas (l/hab/dia)

Valores-limite e recomendados das variáveis de dimensionamento

Variáveis	Valores-limite	Valores recomendados
volume útil (m <sup>3</sup> )	≥ 2	≥ 2
capitação de águas residuais (l/hab/dia)	30 a 100	80
capitação de lamas digeridas (l/hab/dia)	0,08 a 0,26	0,11
capitação de lamas frescas (l/hab/dia)	0,30 a 1,10	0,45
tempo de retenção (dias)	1 a 10	3 até 50 utentes 2 até 500 utentes
tempo entre limpezas (dias)	180 a 1000	720
tempo de digestão de lamas (dias)	40 a 90	60

## Número de compartimentos

Número de compartimentos	Destino final: massa de água significativa	Destino final: massa de água reduzida ou infiltração no solo
	Número de utilizadores	
1	< 20	
2	20 a 100	< 20
3	> 100	≥ 20

## Relações dimensionais das fossas

Número de compartimentos	Relação comprimento / largura	Altura máxima do efluente (m)	Capacidade relativa entre compartimentos		
			C1	C2	C3
1	2/1 a 3/1	≥ 1,20 e ≤ 2,00			
2	Até 5/1		C1 = 2 C2	C2 = C1/2	
3			C1 = C2+C3	C2 = C3	C3 = C2

## ANEXO 17 – PADRÕES GERAIS DE DESCARGA DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E INDUSTRIAIS NO MEIO RECEPTOR

O presente anexo estabelece os padrões quantitativos e qualitativos a que deve obedecer a descarga de águas residuais domésticas no meio receptor.

É de notar que os parâmetros estabelecidos no presente Anexo obrigarão de futuro ao tratamento de águas residuais, o que em geral não se verifica à data de publicação do presente Regulamento. Assim, o prazo e as condições de aplicação para os sistemas existentes deverá ser objecto de instruções adicionais específicas a emanar por entidade competente.

A descarga de águas residuais domésticas e industriais no meio receptor deverão obedecer aos limites seguintes:

Parâmetro <sup>(1)</sup>	Valor máximo admissível	Unidades	Observações
Cor	diluição 1:20	Presença/ausência	
Cheiro	diluição 1:20	Presença/ausência	
Ph, 25°C	6,0-9,0	Escala de Sorensen	
Temperatura	35 <sup>(2)</sup>	°C	Aumento no meio receptor
Carência química de oxigénio (CQO)	150,0	mg/l O <sub>2</sub>	
Sólidos suspensos totais (SST)	60,0	mg/l	
Fósforo total	10,0	mg/l	3 mg/l em zonas sensíveis
Azoto total	15,0	mg/l	

<sup>(1)</sup> Parâmetros mínimos a observar, a existência de unidades industriais que, directamente ou através da rede de drenagem, descarreguem efluentes no meio receptor poderá tornar necessária a monitorização e controlo de outros parâmetros que possam comprometer o cumprimento do estipulado no Artigo 172, cujos valores máximos admissíveis devem ser estabelecidos com base nas recomendações de organismos e instituições internacionalmente reconhecidas.

<sup>(2)</sup> De preferência será de limitar o aumento de temperatura no meio receptor a valores não excedendo de 3°C.

Preço --- 33 000,00MT

---

IMPRESA NACIONAL DE MOÇAMBIQUE