

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Civil

**Análise Crítica do Regulamento Geral dos Sistemas
Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem
de Águas Residuais**

RITA ANDREIA LOPES MAURÍCIO
(Licenciada em Engenharia Civil)

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na
Área de Especialização de Hidráulica

Orientadores: Mestre Alexandre Almeida Mendes Borga
Doutora Helena Veríssimo Colaço Alegre

Júri:

Presidente: Doutor João Alfredo Ferreira dos Santos
Vogais: Mestre Alexandre Almeida Mendes Borga
Doutora Sandra Maria Mendes Carvalho Martins

Novembro de 2014

RESUMO

O Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPDADAR), publicado como parte integrante do Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de agosto, no Diário da República, 1ª Série-B, nº 194, para entrar em vigor um ano após a sua publicação, ou seja, a 23 de agosto de 1996, estabelece os princípios gerais a que devem obedecer a respetiva conceção, construção e exploração dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais. Publicado há cerca de 20 anos, tem constituído uma referência estável para projetistas, entidades gestoras e donos de obra permitindo a estabilização de diversas práticas no setor, aspeto que pode ser considerado como positivo. Contudo, ao longo das últimas décadas, verificaram-se desenvolvimentos importantes no âmbito dos serviços de água e saneamento e surge, então, a necessidade e o interesse da revisão do RGSPDADAR face à larga experiência da sua implementação, às atuais exigências de exploração dos sistemas e às novas realidades sociais, económicas e ambientais.

O presente Trabalho Final de Mestrado consiste numa análise crítica ao RGSPDADAR, no entanto, esta análise apenas se estende aos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais.

Resultou, assim, num documento que sintetiza os aspetos mais criticáveis do RGSPDADAR, desde omissões, indefinições e incorreções de linguagem, tendo por base uma análise direta e superficial do mesmo, à discussão e avaliação dos valores extremos regulamentados para garantir a segurança e operacionalidade dos sistemas, com base na experiência de uso das Entidades Gestoras, através de um Inquérito de avaliação. Em complemento foi elaborada uma análise comparativa dos métodos e critérios adotados, a nível internacional, com a realidade de Portugal avaliando, deste modo, os valores extremos de dimensionamento dos sistemas. Numa fase final pretende-se, num nível mais detalhado, analisar temas, que nos capítulos anteriores foram considerados como os mais problemáticos, quer por estarem omissos no RGSPDADAR, quer por serem de grande complexidade.

Trata-se de uma análise que se considera necessária e oportuna cujos resultados são relevantes, pois justificam a necessidade de revisão e atualização do RGSPDADAR.

Palavras-Chave: regulamento, RGSPDADAR, sistemas públicos de distribuição de água, sistemas públicos de drenagem de águas residuais, parâmetros de dimensionamento

ABSTRACT

The General Regulations for Public and Building Systems of Water Distribution and Wastewater Drainage (RGSPDADAR), published as part of the Regulatory Decree No. 23/95, August 23th 1995, to be applied one year after its publication, August 23th 1996, provides guidelines on the procedures that must be followed when in design, construction and operation for systems of water distribution and wastewater drainage. Published about 20 years ago, the RGSPDADAR has been a stable reference for designers, operators and owners enabling the stabilization of various practices in the industry, which can be considered as positive factor. However, over the past decades, there have been major developments within the water and sewerage services so, naturally, come to light the concern and need to update the RGSPDADAR, given the extensive experience of its implementation, the current demands of operating the systems and new social, economic and environmental realities.

The present Final Master Dissertation consists on a critical analysis of the RGSPDADAR, however this critical analysis only extends to public water distribution and public wastewater drainage.

As a result, this document summarizes the most objectionable factors of the RGSPDADAR, from omissions, inaccuracies and imprecision of language, based on a direct and superficial analysis, to the discussion and evaluation of values that ensure the safety and operability of the systems, based on the experience of use through a survey evaluation. In addition, was also elaborated a comparative analysis of the methods and criteria adopted in an international level evaluating the values to sizing and design the systems. In a final phase is intended, in a more detailed level, an analysis of the issues, which in the previous chapters were considered as the most problematic, either because they were omitted in RGSPDADAR or because they were considered very complex issues.

This analysis is considered necessary and convenient whose results are relevant because they justify the need to review and update the RGSPDADAR.

Keywords: regulations, RGSPDADAR, public water distribution systems, public wastewater drainage systems, design criteria

AGRADECIMENTOS

O presente Trabalho Final de Mestrado contou com o apoio e estímulo de algumas pessoas e Instituições, que se disponibilizaram para darem o seu contributo, pelo que, quero aqui expressar os meus agradecimentos.

Ao Professor Alexandre Borga, Professor Adjunto do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, orientador deste trabalho, por ter aceitado a minha proposta de tema, pela sua disponibilidade e orientação e, ainda, pela sua intervenção crítica essencial na elaboração do mesmo.

À Dr.^a Helena Alegre, Investigadora Principal do Núcleo de Engenharia Sanitária, do Departamento de Hidráulica e Ambiente do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, pelo interesse demonstrado sobre o tema, por ter aceitado orientar este trabalho apesar da sua preenchida agenda e por ter contribuído de uma forma decisiva para o resultado alcançado ao ter conduzido o processo inicial do trabalho.

A todas as Entidades Gestoras participantes no Inquérito de avaliação que, com a sua experiência e espírito crítico, contribuíram para o desenvolvimento da fase mais importante deste trabalho e, ainda, pelos dados fornecidos.

Aos meus pais o meu profundo e especial agradecimento pela confiança depositada ao longo destes anos, por me darem a liberdade de traçar os meus próprios objetivos e por me apoiarem incondicionalmente.

Ao meu irmão, à Joana e às minhas amigas pela constante presença, pela paciência e por me incentivarem nas alturas mais difíceis.

Ao meu tio por todas as horas em que teve a paciência de me ouvir e por se encontrar sempre disponível para ajudar.

Por último a todos aqueles que, embora não referidos, contribuíram de alguma forma para o desenvolvimento deste trabalho.

Índice Geral

Resumo	i
Abstract	iii
Agradecimentos	v
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO		
1.1	Enquadramento do tema proposto	1
1.2	Objetivo da dissertação	2
1.3	Estrutura e organização	3
CAPÍTULO 2. O SETOR DAS ÁGUAS		
2.1	Descrição geral do setor	5
2.1.1	Serviço de abastecimento público de água	8
2.1.2	Serviço de drenagem pública de águas residuais	8
2.2	Enquadramento histórico	11
2.3	Enquadramento legal	14
CAPÍTULO 3. REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS		
3.1	Introdução	17
3.2	Necessidade de revisão e atualização	18
3.3	Análise crítica	19
3.3.1	Considerações iniciais.....	19
3.3.2	Título I – Disposições gerais.....	20
3.3.3	Título II - Sistemas de distribuição pública de água	20
3.3.4	Título IV - Sistemas de drenagem pública de águas residuais	23
CAPÍTULO 4. INQUÉRITO DE AVALIAÇÃO DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS		
4.1	Introdução	27
4.2	Análise de resultados.....	28
4.2.1	Avaliação global do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais	28
4.2.2	Análise dos sistemas públicos de distribuição de água	30
4.2.3	Análise do combate ao incêndio	46
4.2.4	Análise dos sistemas públicos de drenagem de águas residuais	49
4.2.5	Reclamações por parte dos clientes.....	54
4.2.6	Outros artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão	54
4.2.7	Temas que devem integrar o novo Regulamento	55
4.2.8	Regulamento técnico vs carácter normativo.....	57
4.2.9	O que se espera do novo Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.....	58

4.3	Síntese da análise de resultados.....	59
CAPÍTULO 5. LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL		
5.1	Introdução.....	61
5.2	Casos de estudo.....	61
5.2.1	Brasil.....	61
5.2.2	Estados Unidos da América.....	67
5.2.3	Espanha.....	69
5.2.4	União Europeia.....	71
5.2.5	Análise comparativa.....	75
5.3	Conclusões.....	78
CAPÍTULO 6. ANÁLISE COMPLEMENTAR		
6.1	Introdução.....	79
6.2	Sistemas adutores.....	79
6.2.1	Introdução.....	79
6.2.2	Legislação e documentação aplicável em Portugal.....	80
6.2.3	Dimensionamento de sistemas adutores.....	80
6.2.4	Conclusões e proposta de solução.....	85
6.3	Ensaio de estanqueidade.....	87
6.3.1	Introdução.....	87
6.3.2	Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais.....	87
6.3.3	Portaria N.º 10 367 - Regulamento Geral de Abastecimentos de Água.....	88
6.3.4	Portaria N.º 11 338 - Regulamento Geral das Canalizações de Esgotos.....	89
6.3.5	EN 805: 2000 - Water supply - Requirements for systems and components outside buildings.....	89
6.3.6	NP EN 1610: 2008 – Construção e ensaio de ramais de ligação e coletores de águas residuais.....	96
6.3.7	Conclusões.....	99
6.3	Combate ao incêndio.....	100
6.3.1	Introdução.....	100
6.3.2	Legislação nacional.....	100
6.3.3	Legislação internacional.....	101
6.3.4	Análise comparativa.....	103
6.3.5	Conclusões.....	104
CAPÍTULO 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS		
7.1	Conclusões.....	105
7.2	Recomendações para estudos futuros.....	106
BIBLIOGRAFIA.....		109
ANEXOS		

Índice de Anexos

ANEXO A	Índice dos artigos do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais	A3
ANEXO B	Inquérito de avaliação do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais...	A10
ANEXO C	Respostas ao Inquérito de avaliação do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.....	A14
ANEXO D	Tipologia da área de intervenção (retirado de Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores, 2009).....	A36
ANEXO E	Ensaio de pressão para tubagens com comportamento viscoelástico (adaptado de EN 805: 2000 Water supply — Requirements for systems and components outside Buildings)	A38

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Cadeia de valor do setor de serviços de águas (adaptado do RASARP, 2012)	6
Figura 2.2 - Grandes números do serviço de abastecimento de água em Portugal Continental (retirado do RASARP, 2012)	9
Figura 2.3 - Grandes números do serviço de saneamento de águas residuais em Portugal Continental (retirado do RASARP, 2012)	10
Figura 3.1 - Metodologia para a elaboração da análise ao RGSPDADAR	19
Figura 4.1 - Revisão e atualização do RGSPDADAR na opinião das Entidades Gestoras.....	28
Figura 4.2 - Avaliação global do RGSPDADAR na opinião das Entidades Gestoras.....	29
Figura 4.3 - Fonte bibliográfica para o cálculo do consumo doméstico de acordo com as Entidades Gestoras	32
Figura 4.4 - Terminologia apresentada pela ERSAR com os componentes do balanço hídrico (adaptado do Controlo de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição, 2005)	42
Figura 4.5 – Diferentes interpretações dos termos “ligação direta” e “ligação indireta”, do Artigo 151.º	53
Figura 4.6 - Temas de devem integrar o RGSPDADAR na opinião das Entidades Gestoras	56
Figura 4.7 - Caráter normativo vs regulamento técnico na opinião das Entidades Gestoras	58
Figura 4.8 - Síntese da análise de resultados do Inquérito de avaliação do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais	59

Índice de Quadros

Quadro 2.1 - Principal legislação do setor das águas em Portugal	14
Quadro 4.1 - Capitação total (litros/hab.dia) (adaptado de AQUAPOR, 2009)	31
Quadro 4.2 - Capitações domésticas disponibilizadas pelas Entidades Gestoras (litros/hab.dia) ...	34
Quadro 4.3 - Capitação doméstica em zona mista (litros/hab.dia) (adaptado de AQUAPOR, 2009)	35
Quadro 4.4 - Capitação doméstica em zona urbana (litros/hab.dia) (adaptado de AQUAPOR, 2009)	35
Quadro 4.5 - Capitações Europeias fornecidas pelo EUREAU, EUROSTAT e pelo INAG (adaptado de AQUAPOR, 2009).....	35
Quadro 4.6 - Proposta de apresentação da capitação total (l/hab.dia), distribuída pelos diversos usos da água (consumos domésticos, industriais, comerciais e públicos) em função do tipo de área.....	39
Quadro 4.7 - Resumo dos problemas identificados, no combate a incêndio, e soluções sugeridas pelas Entidades Gestoras.....	49
Quadro 5.1 - Conjunto de Normas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para o dimensionamento de sistemas de abastecimento de água	62
Quadro 5.2 - Conjunto de Normas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para o dimensionamento de sistemas de drenagem de águas residuais.....	62
Quadro 5.3 - Diâmetros mínimo e máximo em função do material dos coletores (adaptado de PD 005 12).....	71
Quadro 5.4 - Diâmetro nominal mínimo para redes com número de habitantes reduzido (adaptado de EN 805:2000)	73
Quadro 5.5 - Critérios de dimensionamento de sistemas de adução nos casos de estudo.....	75
Quadro 5.6 - Critérios de dimensionamento de sistemas de distribuição de água nos casos de estudo.....	76
Quadro 5.7 - Critérios de dimensionamento de sistemas de drenagem de águas residuais nos casos de estudo.....	77
Quadro 6.1 - Velocidade máxima do escoamento em função do diâmetro	81
Quadro 6.2 - Quantidade máxima de reagente para a desinfecção de sistemas de abastecimento de água (adaptado da EN 805: 2000).....	95
Quadro 6.3 - Pressão de ensaio, indicador de pressão e tempo para ensaios com ar (adaptado de NP EN 1610: 2008)	98
Quadro 6.4 - Critérios de dimensionamento no combate ao incêndio	104

ACRÓNIMOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AdP	Águas de Portugal
AMU	Áreas Mediamente Urbanas
APR	Áreas Predominantemente Rurais
APU	Áreas Predominantemente Urbanas
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWWA	American Water Works Association
CEN	European Committee for Standardization
EFTA	European Free Trade Association
EG	Entidades Gestoras
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos
INAG	Instituto Nacional da Água
IRAR	Instituto Regulador de Águas e Resíduos
ISO	Insurance Services Office
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
PEAASAR	Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais
RASARP	Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal
RGSPDADAR	Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água Drenagem de Águas Residuais
RJ-SCIE	Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios
SAS	Serviços de Água e Saneamento
SIMAS	Serviços Intermunicipalizados de Água e Saneamento
TFM	Trabalho Final de Mestrado
UE	União Europeia
ZMC	Zonas de Monitorização e Controlo

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO DO TEMA PROPOSTO

O presente Trabalho Final de Mestrado (TFM) foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Engenharia Civil, no ramo de Hidráulica, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, com o tema “Análise Crítica do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”.

Os serviços de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, em conjunto com o fornecimento de eletricidade e com a recolha e tratamento de resíduos, são indicadores do desenvolvimento dos países e fontes de bem-estar das sociedades atuais.

Estes sectores de atividade económica, geralmente considerados como serviços públicos de interesse económico geral (água, energias, transportes e telecomunicações), são internacionalmente designados por *utilities*.

As *utilities* assumem uma elevada importância, tanto social como económica, na medida em que a sua atividade abrange uma grande gama de clientes desde domésticos, comerciais, indústrias, a serviços públicos de saúde, ensino, entre outros. Uma vez que o serviço das *utilities* interfere com toda a sociedade têm responsabilidades e leis próprias, comunitárias e nacionais, são sectores regulados, com formas específicas de contratação pública e de defesa dos consumidores.

Em Portugal, os serviços públicos de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, têm a sua génese em questões de saúde pública, apresentam hoje níveis globais de acesso aos serviços e de infraestruturação ao nível dos indicadores de referência internacionais (Gonçalves, 2013).

Nos últimos 30 anos, com a intensificação do desenvolvimento tecnológico e industrial em Portugal e com a melhoria da qualidade de vida, verifica-se uma diversificação cada vez maior do uso da água. Simultaneamente diversificaram-se também as normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos (Costa, 2011).

De acordo com o Relatório do Estado do Abastecimento de Água e do Tratamento de Águas Residuais (INSAAR, 2010) a quantidade de água captada em 2010 foi de 926 hm³ com um índice de cobertura de 97 % do território, enquanto que a quantidade de água tratada foi de 823 hm³, cerca de 76 % de cobertura.

Observa-se ao longo do tempo uma sobre-exploração deste recurso natural (água) e a diminuição da sua qualidade como consequência da diversificação do seu uso. Para fazer face à escassez, cada vez mais evidente, deste recurso natural o avanço tecnológico permite a adoção de tecnologias cada vez mais eficientes e a implementação modelos de gestão mais consistentes.

À semelhança de todos os serviços das *utilities*, também o setor das águas em Portugal está em fase de ebulição, com alterações legais e novas políticas de planeamento que visam a sua renovação de modo a implementar mecanismos de gestão que permitam o aumento da eficiência, da valorização e da proteção, de forma equilibrada, dos recursos hídricos nacionais.

Tradicionalmente, os sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, também, designados por serviços de água e saneamento (SAS) são concebidos e projetados, com base em critérios técnico-hidráulicos estabelecidos em normas técnicas, legislação vigente e regras da boa prática de engenharia, por forma a satisfazer as necessidades estimadas de consumo para horizontes de projeto longos (e.g., 40 anos) embora muitas das vezes inatingidos, ficando durante todo o seu ciclo de vida a funcionar muito aquém da capacidade para a qual foram projetados.

Neste contexto, o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto, que aprova o “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”, tem elevada importância e aplicabilidade em Portugal, pois estabelece os princípios gerais a que devem obedecer a respetiva conceção, construção e exploração dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais. O referido Decreto Regulamentar foi aprovado a 23 de agosto de 1995, há quase duas décadas, pelo que é natural que certos conceitos e princípios estejam desatualizados nos dias de hoje.

O desenvolvimento dos serviços das águas refletiu-se ao nível das taxas de atendimento e ao nível da exigência da qualidade do serviço, influenciado pela evolução da atividade da Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos (ERSAR) e pelas práticas e eficiência nos serviços de grande parte das entidades gestoras. Ao longo das últimas décadas tem vindo a ser publicada legislação diversa relevante, tanto a nível nacional como a nível europeu, em alguns casos com implicações em Portugal em virtude de ser de adoção obrigatória o que se reflete, naturalmente, nos serviços de águas.

Atendendo a estas razões e à importância do Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto de 1995, surge a necessidade e o interesse de revisão do mesmo, face à larga experiência da sua implementação, às atuais exigências de exploração dos sistemas e às novas realidades sociais, económicas e ambientais, tendo em vista garantir a qualidade do serviço e a sustentabilidade dos sistemas.

Neste sentido, este Trabalho Final de Mestrado consistirá numa análise crítica ao Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto, e respetivo Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPDADAR). No entanto esta apreciação crítica apenas se irá focar nos sistemas públicos de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.

Esta análise representa um conjunto de opiniões pessoais e de terceiros sobre diversos aspetos técnicos, pelo que será, ela própria, também criticável e sujeita a comentários naturalmente desejáveis.

1.2 OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO

O principal objetivo deste Trabalho Final de Mestrado é chegar a um conjunto de críticas, propostas e soluções alternativas que possam contribuir para o melhor funcionamento dos sistemas públicos de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais contemplados no RGSPDADAR.

É, de igual forma, fundamental compreender e listar os pontos fortes e fracos do RGSPDADAR, aspetos que estão em falta e, por outro lado, comparar com realidades de outros países, para chegar a conclusões e soluções que melhor se adequem a Portugal.

1.3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

O presente TFM é composto por 7 capítulos, incluindo este capítulo com a introdução do documento, completado por Resumo, Abstract, Bibliografia e Anexos. Nos parágrafos seguintes descrevem-se, de forma sucinta, os capítulos deste trabalho.

No capítulo 2 é descrito e enquadrado o setor das águas em Portugal do ponto de vista histórico e legal, com base na recolha de informação existente sobre o tema.

O capítulo 3 pretende descrever o RGSPDADAR e justificar a sua necessidade de revisão e atualização através de uma análise crítica dos artigos que, eventualmente, possam estar sujeitos a crítica.

No capítulo 4 tem lugar uma análise de resultados de um Inquérito de avaliação ao RGSPDADAR. O Inquérito de avaliação foi direcionado a Entidades Gestoras (EG), que se disponibilizaram para colaborar no presente trabalho, por forma a recolher as suas opiniões quanto ao conteúdo do RGSPDADAR e às condicionantes do bom funcionamento dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais. Foram realizadas entrevistas pessoais às EG onde o preenchimento do Inquérito de avaliação foi elaborado em conjunto com os representantes das entidades e o autor do TFM.

O capítulo 5 pretende fazer uma análise comparativa dos métodos e critérios de dimensionamento dos SAS adotados em Portugal, através do RGSPDADAR, com outros países através da respetiva legislação.

O capítulo 6 tem como objetivo, por um lado, selecionar e avaliar com pormenor alguns problemas encontrados nos capítulos 3 e 4 e, por outro, fazer comparações com métodos adotados noutros países.

Por último, no capítulo 7, são sintetizados os assuntos desenvolvidos ao longo deste trabalho e as respetivas conclusões.

CAPÍTULO 2. O SETOR DAS ÁGUAS

2.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SETOR

O objetivo do presente capítulo consiste na descrição geral do setor das águas em Portugal, nomeadamente, os sistemas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais seguido de um enquadramento histórico e legal da evolução dos SAS.

Os serviços das águas, associados ao designado ciclo urbano da água e numa referência ao ciclo hidrológico, são o conjunto de infraestruturas e a prestação do serviço de fornecimento de água para uso humano, desde a sua origem até a sua rejeição no meio ambiente (Gonçalves, 2013).

Os serviços de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais são uma referência civilizacional no mundo e, em particular, nas sociedades modernas. O acesso à água para consumo e uso humano bem como a rejeição de águas residuais são fontes de bem-estar das populações, de desenvolvimento económico das sociedades, de defesa do meio ambiente e, acima de tudo, uma garantia da saúde pública. Não é possível falar de um verdadeiro desenvolvimento do país sem ter em conta a necessidade de dispor dos serviços de abastecimento público de água às populações e de drenagem das águas residuais de forma generalizada em todo o território e com uma aceitável qualidade de serviço (RASARP, 2012).

O setor das águas divide-se em dois serviços distintos: o abastecimento de água para consumo humano e o saneamento de águas residuais urbanas. O abastecimento público de água compreende a captação, o tratamento, a adução, o armazenamento e a distribuição da água. O saneamento de águas residuais urbanas compreende a recolha, o transporte e o tratamento das águas residuais de origem urbana e a sua descarga no meio hídrico.

O abastecimento de água distingue-se em sistemas em alta e sistemas em baixa. São designados sistemas em alta os constituídos por um conjunto de componentes a montante da rede de distribuição estabelecendo, assim, a ligação do meio hídrico aos sistemas em baixa. Os sistemas em baixa são, por sua vez, constituídos por um conjunto de componentes que se ligam ao utilizador final, podendo ser sistemas integrados quando a ligação entre o meio hídrico e o utilizador final é assegurada pelo mesmo sistema.

A drenagem de águas residuais é indispensável na proteção da qualidade das massas de água, condicionando os outros usos da água, como a captação de água para consumo humano. Os sistemas de drenagem de águas residuais também se dividem em alta e baixa. Um sistema em baixa deve assegurar a drenagem de águas residuais urbanas junto ao produtor, rejeitando-as num sistema em alta, ou, caso se trate de um sistema integrado, rejeitando-as num destino final adequado. Um sistema em alta consiste num conjunto de componentes que permitem a ligação do sistema em baixa ao ponto de rejeição.

Na Figura 2.1 pretende-se compreender o funcionamento em cadeia das atividades dos setores dos serviços de águas, muitas vezes designado saneamento básico.

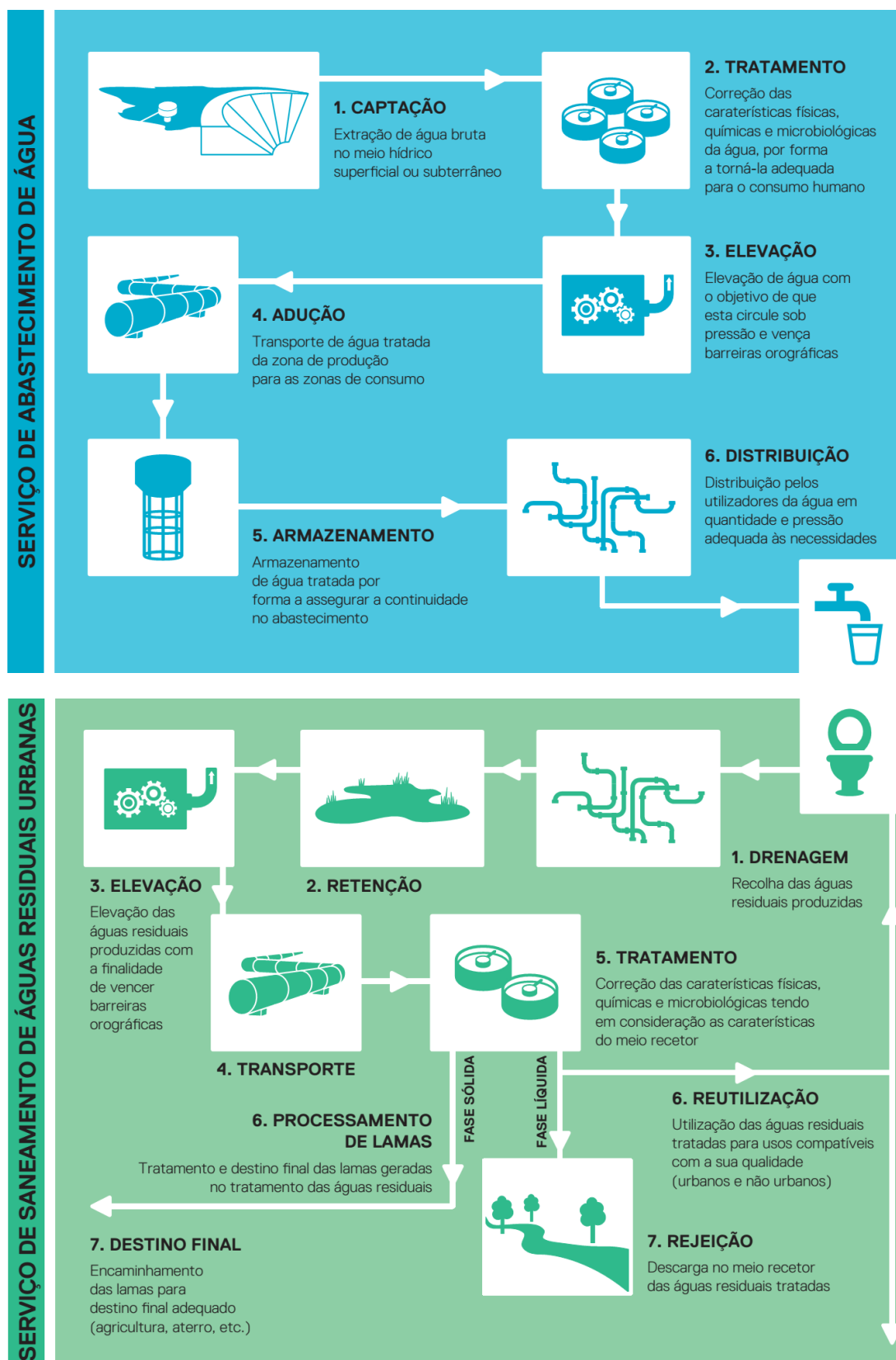


Figura 2.1 - Cadeia de valor do setor de serviços de águas (adaptado do RASARP, 2012)

O setor das águas está associado a um setor de características de monopólio natural, com um único operador para cada serviço e em cada região, em que o desenvolvimento desta atividade exige investimentos elevados, com longos períodos de recuperação do capital e com uma elevada imobilização.

Em Portugal a atividade em alta é na maioria dos casos explorada por entidades multimunicipais cujo acesso ao mercado se faz por iniciativa do governo através de decreto-lei. As concessões são assim atribuídas à holding estatal para o setor, Águas de Portugal (AdP), e aos municípios abrangidos pelos sistemas multimunicipais (com participações minoritárias do capital social), considerando-se assim que não existe concorrência direta neste segmento de mercado.

Nos sistemas em baixa existem diversos modelos de gestão dos sistemas municipais, com várias composições do seu capital social, sendo o mais recente aquele que introduz a concorrência pelo mercado, aberto à participação de privados, através de procedimento concursal para atribuição da concessão. A atribuição de concessões municipais faz-se através de contratação pública, onde várias empresas ou agrupamento complementares de empresas concorrem entre si, apresentando propostas competitivas.

A evolução registada no setor das águas reflete-se no número de entidades gestoras e da respetiva população servida e da dimensão dos sistemas prestadores destes serviços. Portugal apresenta um número muito elevado de sistemas para assegurar os serviços de abastecimento de água e os serviços de drenagem de águas residuais. Relativamente à cobertura de abastecimento de água, existem mais de 200 sistemas de pequenas dimensões que garantem o abastecimento a populações inferiores a 10 mil habitantes, o que corresponde a mais de metade dos sistemas de abastecimento responsáveis pela prestação deste serviço. No caso do saneamento de águas residuais urbanas este valor fixa-se nos 94, representando cerca de 35 % do total dos sistemas. Esta situação dificulta a gestão técnica e económica dos sistemas, devido ao elevado número de sistemas de muito pequena dimensão, e muitas vezes precários, e devido ao grande número de entidades gestoras sem escala para assegurar níveis adequados de qualidade de serviço e economias na exploração.

O setor dos serviços de águas e resíduos em Portugal passou nos últimos 20 anos por uma fase de infraestruturação intensiva, capacitando as entidades gestoras para a prestação de serviços de elevada qualidade às populações e às atividades económicas (RASARP, 2012).

Relativamente aos níveis de serviço pretendidos pelas entidades gestoras, estas estabeleceram planos de investimentos que, beneficiando de apoios fundamentais por parte dos fundos comunitários, se basearam numa estratégia clara permitindo em larga escala, salvo algumas exceções, atingir os objetivos estabelecidos. Estes objetivos estratégicos estão estabelecidos no Planeamento Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais II (PEAASAR II) e dividem-se em três grandes áreas:

- Universalidade, continuidade e qualidade do serviço;
- Sustentabilidade do setor;
- Proteção dos valores de saúde pública e ambientais.

Estes objetivos relacionam-se com os indicadores de qualidade do serviço definidos pela ERSAR e cuja aplicação ocorreu pela primeira vez a todas as entidades gestoras em Portugal em 2011, independentemente do seu modelo de gestão, com exceção das entidades gestoras que, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto, se encontrem em regime transitório.

2.1.1 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA

Segundo o Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal (RASARP) de 2012, o serviço de abastecimento público de água cobre 95 % dos alojamentos existente em 2011, cumprindo assim o objetivo nacional estabelecido no PEAASAR II.

Na Figura 2.2 apresentam-se dados globais do serviço de abastecimento de água relativos aos intervenientes no setor, ao nível de atividade, às principais infraestruturas existentes e recursos afetos, aos aspetos económicos da prestação do serviço e a aspetos específicos de ineficiências do setor.

2.1.2 SERVIÇO DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS

Segundo o RASARP de 2012 o serviço de drenagem pública de águas residuais cobre atualmente em Portugal continental 81 % dos alojamentos existente em 2011, não cumprindo por pouco o objetivo nacional estabelecido no PEAASAR II, que seria de 90 %. Verificou-se que 78 % dos alojamentos têm recolha adequada das águas residuais para tratamento.

Na Figura 2.3 apresentam-se dados globais do serviço de saneamento de águas residuais relativos aos intervenientes no setor, ao nível de atividade, às principais infraestruturas existentes e recursos afetos, aos aspetos económicos da prestação do serviço e a aspetos específicos de ineficiências do setor.

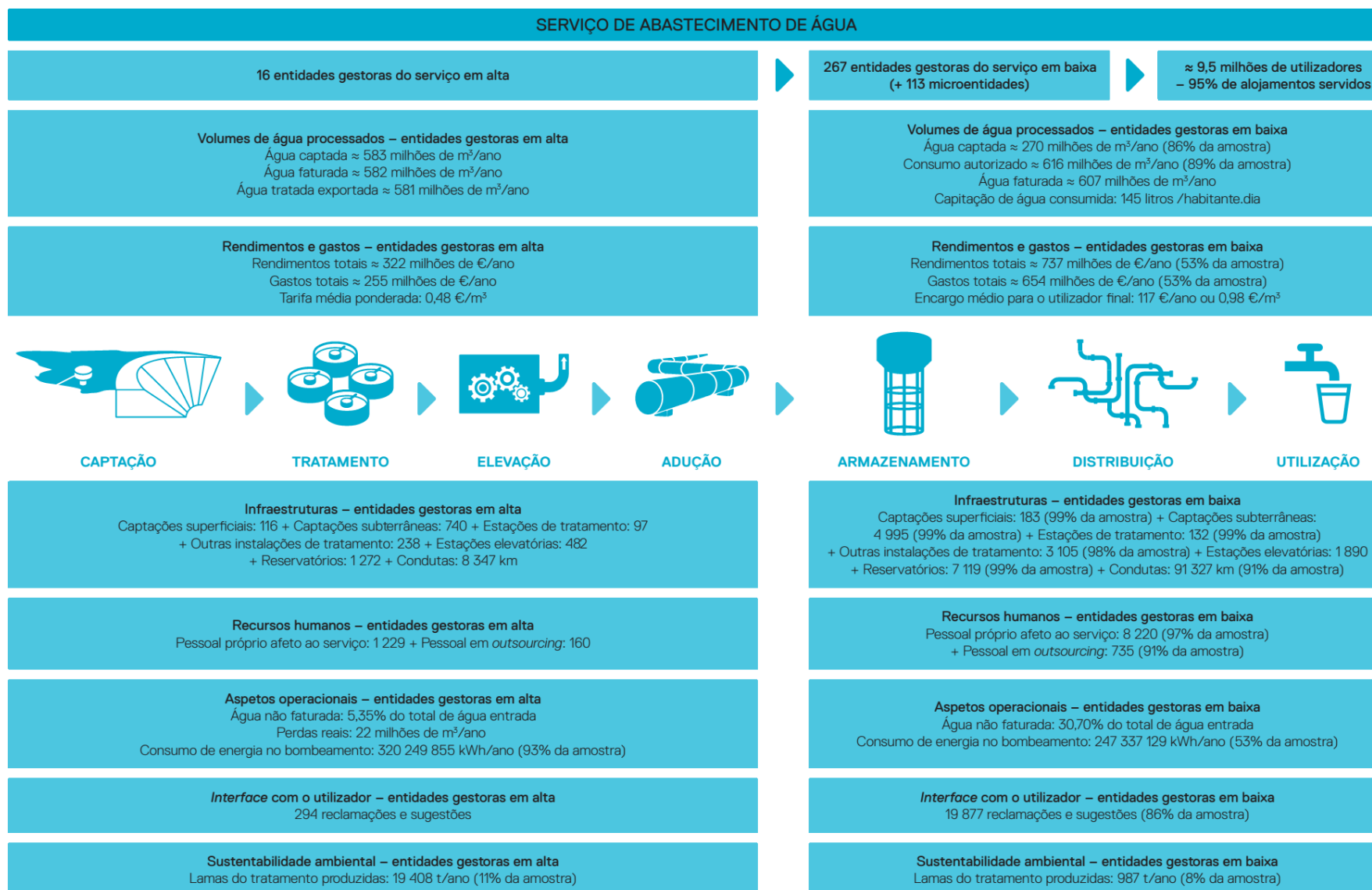


Figura 2.2 - Grandes números do serviço de abastecimento de água em Portugal Continental (retirado do RASARP, 2012)

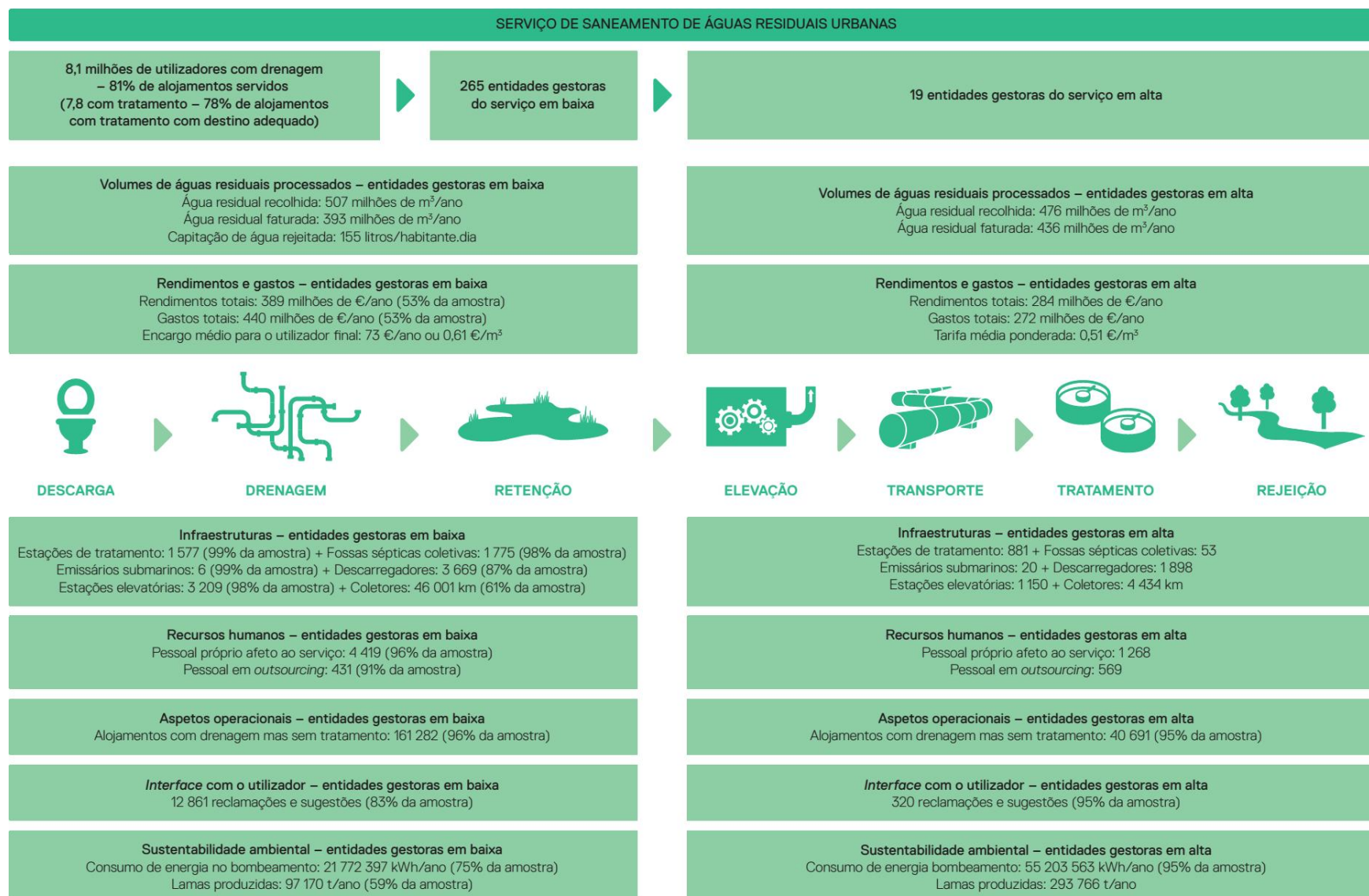


Figura 2.3 - Grandes números do serviço de saneamento de águas residuais em Portugal Continental (retirado do RASARP, 2012)

2.2 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

Os serviços públicos de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais em Portugal têm a sua génese em questões de saúde pública. Na segunda metade do século XIX as más condições sanitárias e do consumo de água imprópria para o uso humano provocavam epidemias de febre tifoide e cólera nos centros urbanos surgindo a necessidade do reforço do abastecimento de água por fontanários e os primeiros esforços na distribuição domiciliária. Para o efeito, era necessário canalizar recursos financeiros pelo que a resposta política a este problema foi sendo dada ao longo das últimas três décadas do século XIX, essencialmente, através do regime de concessão dos serviços a entidades privadas (Pato, 2011).

Desde 1868 a Companhia de Águas de Lisboa (CAL), empresa privada, foi concessionária do abastecimento de água a Lisboa. As obras de reforço do abastecimento de água a partir do Alviela, foram construídas em 1880, com consequências imediatas na diminuição drástica na mortalidade associada ao tifo e cólera (Geada, 2013).

A frágil posição financeira em que Portugal se encontrava, depois da declaração da bancarrota de 1892 e agravada pelo envolvimento na primeira guerra mundial, limitou o investimento nas grandes infraestruturas durante as primeiras décadas do século passado e, conseqüentemente, no setor das águas, que dependia das transferências da administração central para as autarquias.

Assim, as orientações políticas e os investimentos realizados foram canalizados para a resolução dos problemas das grandes cidades, originando o enfoque do investimento e das orientações políticas neste tipo de infraestruturas somente nos centros urbanos, perdurando até à década de 50 do século XX. O culminar destas orientações política deu-se em 1944, com a apresentação do “Plano de Abastecimento de Água às Sedes dos Concelhos”, que tinha por objetivo dotar em dez anos, todas as sedes de concelho com abastecimento de água, plano que vigorou até 1960 (Gonçalves, 2013).

Em 1960 dá-se a expansão dos sistemas de distribuição domiciliária a todo o país, através do “Plano de Abastecimento de Água às Populações Rurais”. Apesar dos resultados promovidos por esta medida, que garantiu o primeiro abastecimento público de água a muitas das aldeias do país, as verbas atribuídas aos municípios para este fim, em regime de comparticipação do estado, seriam quase sempre consideradas insuficientes face ao trabalho a desenvolver.

A evolução dos SAS, desde sempre condicionada pelo financiamento do estado às autarquias, ou pela falta deste, evoluiu historicamente com o impulso de três acontecimentos marcantes:

- Publicação, no final da década de 1970, da Lei das Finanças Locais, que estabeleceu a autonomia financeira das autarquias;
- Integração de Portugal na Comunidade Económica Europeia, a 1 de janeiro de 1986, que garantiu condições de financiamento, uma significativa parte a fundo perdido;
- Reforma operada no setor entre 1993 e 1994, que abriu as portas à intervenção direta do Estado baseada numa lógica empresarial, através da criação de empresas de cariz regional, mantendo as competências das autarquias que passaram a poder optar também por uma gestão empresarial dos serviços, através da criação de empresas municipais ou, indiretamente, abrindo a gestão e o investimento ao setor privado sob forma de concessão.

Em 1994, um ano após a publicação do Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de novembro, que estabeleceu o regime legal de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais e municipais de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público e de recolha, tratamento e rejeição de efluentes, deu-se início à reestruturação e à configuração do setor como o conhecemos hoje em dia.

Do ponto de vista histórico, afirmava-se que o setor se tinha caracterizado por uma significativa falta de qualidade geral, que se traduz por grandes atrasos e carências em termos de cobertura, baixos níveis de serviço prestados aos utentes, baixa qualidade dos materiais e dos equipamentos utilizados nos sistemas, falta de ordenamento do sector, alguma menor clareza institucional e carências várias dos agentes (municípios) envolvidos (Gonçalves, 2013).

No seguimento das novas opções de gestão dos serviços dados aos municípios foi necessário elaborar um programa quadro de avaliação da situação atual e de definição de iniciativas de âmbito legislativo e regulamentar do sector, integrado e coerente.

Uma das medidas a serem tomadas, e que se encontrava prevista no novo quadro legal, foi a alteração da regulamentação técnica e a substituição dos antigos “Regulamento geral de abastecimento de água” e “Regulamento geral das canalizações de esgoto”, de 1943 e 1944, respetivamente, que ocorreu a 23 de agosto 1995 com a publicação do Decreto Regulamentar n.º 23/95, que aprovou o “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”, com o objetivo de definir os princípios gerais de conceção, construção e exploração destes sistemas.

O fim do século XX é marcado pelo arranque da empresarialização do setor, com a criação do primeiro grupo de empresas multimunicipais, dando corpo a alguns estudos e necessidades prementes existentes ou com base em sistemas integrados já implementados, designadamente, na Área Metropolitana do Grande Porto e na área do Algarve.

No fim do século XX havia um vazio na coordenação das políticas nacionais de abastecimento e saneamento de águas originado com a extinção, em 1987, da Direcção Geral do Saneamento Básico. Este vazio institucional foi apenas ultrapassado, em 1997, com a criação do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), com as atribuições de entidade reguladora desses serviços.

Foi aprovado o Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR) que definia, para o período 2000-2006, um conjunto de orientações estratégicas no que respeita às intervenções indispensáveis para completar e melhorar a cobertura do país em abastecimento de água, saneamento de águas residuais urbanas e gestão de resíduos urbanos. Visava-se, então, atingir níveis de atendimento da população de 95 % em água no domicílio e de 90 % em drenagem e tratamento de águas residuais, tanto a nível nacional como a nível de sistema.

O balanço do PEAASAR demonstrou que, apesar dos progressos alcançados, existiam questões fundamentais por resolver, que o simples prolongar no tempo dos objetivos do PEASAR não resolviam, havendo a necessidade de reformular a estratégia. Realizou-se então uma nova reflexão sobre o sector, cujas orientações resultantes são materializadas através do projeto de Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais II (PEAASAR II)

para o período de implementação 2007-2013, que coincide com o período de implementação do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) que, por sua vez, enquadra as perspetivas financeiras da União Europeia (RASARP, 2010).

Com a aprovação da Lei Orgânica do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, em 2006, é criada a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) que autoriza a ação de poder regulatório dos SAS a todas as entidades gestoras do setor.

Desde a alteração legislativa de 1993, o setor das águas tem vindo a crescer numa lógica empresarial. É, assim, possível falar de um mercado de serviços de águas e resíduos, que inclui a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, saneamento de águas residuais urbanas e gestão de resíduos urbanos, administrado pelas respetivas entidades gestoras.

As concessões multimunicipais abrangeram, em 2011, aproximadamente 7,9 milhões de habitantes com os serviços de água, ou seja, mais de três quartos da população de Portugal Continental é servida por uma entidade com este tipo de submodelo de gestão. As concessões multimunicipais são por isso incontornáveis no setor de águas e resíduos estando, geralmente, ligadas à prestação do serviço em alta (RASARP, 2012).

Segundo o RASARP (2012) desde 1995, ano em que se criou a primeira entidade, têm sido criadas aproximadamente 2 concessões municipais por ano. Entre 1995 e 2001 observou-se um maior crescimento de entidades, registando-se nos últimos anos um crescimento mais contido.

Em 2011 existiam a operar no setor do abastecimento público de águas e saneamento de águas residuais 31 concessões municipais, a grande maioria a prestar o serviço em baixa e abrangendo um universo de cerca de 2,3 milhões de habitantes.

Contudo, o mercado concessionado tem maior representatividade no setor em alta comparativamente ao setor em baixa. A criação por iniciativa estatal de sistemas multimunicipais permitiu uma expansão importante do mercado concessionado de serviços em alta. A dimensão do mercado concessionado de serviços em baixa é mais reduzida, estando a provisão destes serviços a ser maioritariamente assegurada por entidades públicas na modalidade de gestão direta.

Em 2011 existiam 26 empresas municipais e intermunicipais a operar nos serviços de abastecimento água e saneamento de águas residuais, servindo aproximadamente 1,8 milhões da população em Portugal Continental.

O mercado das empresas municipais desenvolveu-se, essencialmente, a partir da respetiva regulamentação através da Lei n.º 58/98, de 18 de agosto, entretanto revogada pela Lei n.º 53-F/2006, de 29 de dezembro. Entre 1996 e 2006 registou-se um crescimento quase exponencial do número de empresas municipais e intermunicipais. No espaço de 10 anos, de 2 entidades a prestar os serviços de águas e resíduos, passaram a existir 32. Esta tendência de crescimento estabilizou nos anos seguintes, registando-se somente a criação de uma nova entidade no último ano. Em 2011, operavam 37 empresas municipais e intermunicipais no setor.

Neste momento, Portugal já possui infraestruturas de abastecimento público de água e drenagem de águas residuais consolidadas, cobrindo quase a totalidade do país. No entanto, a componente em alta encontra-se, em termos gerais, mais desenvolvida e renovada do que a componente em baixa, sendo esta última a que regista maiores necessidades de investimento. Os problemas associados ao estado das redes em baixa refletem-se principalmente no elevado nível de perdas de água, com reflexos na água faturada e, desse modo, na sustentabilidade económica dos sistemas.

2.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

Os sistemas de abastecimento de água e de saneamento de água residuais e o setor das águas são enquadrados, do ponto de vista legislativo, por vários regimes legais e legislação muito diversa.

Destacam-se no Quadro 2.1 os seguintes diplomas legais (Gonçalves, 2013):

Quadro 2.1 - Principal legislação do setor das águas em Portugal

Delimitação de setores	Lei n.º 46/77 Decreto-Lei n.º 372/93 Lei n.º 88-A/97 Lei n.º 35/2013
Abertura ao capital privado e a separação verticalizada do setor	Decreto-Lei n.º 379/93 Decreto-Lei n.º 103/2003 Decreto-Lei 195/2009
Bases das concessões	Decreto-Lei n.º 319/94 Decreto-Lei n.º 222/2003 Decreto-Lei n.º 162/96 Decreto-Lei n.º 147/95
Regulação geral do setor	Decreto-Lei n.º 147/95 Decreto-Lei n.º 362/98 Decreto-Lei n.º 151/2002 Decreto-Lei n.º 207/2006 Lei n.º 53-F/2006 Lei n.º 2/2007 Decreto-Lei n.º 277/2009
Regulamentação de conceção, construção e exploração	Decreto-Lei n.º 207/94, Decreto Regulamentar n.º 23/95 Declaração de retificação n.º 153/95 Decreto-Lei n.º 194/2009
Regulação do setor empresarial local e a implementação das empresas municipais	Lei n.º 58/98, Lei n.º 53-F/2006
Obrigações de serviço público e defesa dos utilizadores dos serviços públicos	Lei n.º 12/2008
Consagração na legislação portuguesa de toda a regulamentação produzida na EU	Lei n.º 58/2005 Lei n.º 54/2005
Regime económico e financeiro dos recursos hídricos	Decreto-Lei n.º 97/2008
Parcerias entre o Estado e as autarquias locais para a exploração e gestão dos serviços	Decreto-Lei n.º 90/2009
Tratamento das águas residuais dos aglomerados urbanos e da qualidade da água destinada ao consumo humano	Decreto-Lei n.º 152/97 Decreto-Lei n.º 149/2004 Decreto-Lei n.º 198/2008 Decreto -Lei n.º 243/2001 Decreto-Lei n.º 306/2007

A reorganização do setor das águas, para a sua configuração atual, resulta de um conjunto vasto de legislação elaborada nas últimas duas décadas. Teve início com a revogação da Lei n.º 46/77, de 8 de julho, que estabelecia o quadro legal de delimitação de setores. Com a atribuição

exclusiva da gestão dos sistemas de águas e saneamento à administração local, através do Decreto-Lei n.º 372/93, de 29 de outubro (revogado pela Lei n.º 88-A/97, de 25 de julho), foi criada a possibilidade de os SAS serem operados por empresas privadas e outras empresas da mesma natureza, através de contrato de concessão.

Em 2013 foi alterada e republicada a redação da Lei n.º 88-A/97, em anexo à Lei n.º 35/2013, de 11 de junho, que regula o acesso da iniciativa económica privada às atividades de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público, recolha, tratamento e rejeição de águas residuais urbanas, através de subconcessão, total ou parcialmente, mediante autorização da entidade concedente permitindo, desta forma, a concessão dos sistemas multimunicipais à iniciativa privada.

O Decreto-Lei n.º 379/93 (revogado pelo DL n.º 92/2013, de 11 de julho), consagrou o regime legal de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais e municipais de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público e de recolha, tratamento e rejeição de efluentes. O Artigo 3.º do mesmo diploma legal, explicita que a exploração e a gestão dos sistemas multimunicipais são exercidas diretamente pelo Estado, ou atribuída por este, em regime de concessão, a entidades públicas de natureza empresarial ou à empresa que resulte da associação de entidades públicas, em posição obrigatoriamente maioritária no capital social, com entidades privadas. O Decreto-Lei n.º 103/2003 clarifica as missões de interesse público dos sistemas multimunicipais e em 2009 é republicado, com redação atualizada, em anexo ao Decreto-Lei 195/2009, estabelecendo que os contratos de concessão para a gestão dos serviços de titularidade estatal têm uma duração máxima de 50 anos.

Quanto às bases das concessões multimunicipais e municipais, o regime jurídico da construção, exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de captação e tratamento de água para consumo público encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 319/94, alterado pelo Decreto-Lei n.º 222/2003, quando atribuídos por concessão, e aprova as respetivas bases. O regime jurídico da construção, exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de recolha, tratamento e rejeição de efluentes, quando atribuídos por concessão, e as respetivas bases, é regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 162/96. Por outro lado, o regime jurídico da concessão dos sistemas municipais é conferido pelo Decreto-Lei n.º 147/95, sendo esta mesma norma que cria o Observatório Nacional dos Sistemas Multimunicipais e Municipais. Este diploma viria, todavia, a ser parcialmente revogado pelo Decreto-Lei n.º 362/98, que aprovou o Estatuto do IRAR e extingue o Observatório, alterado, por sua vez, pelo Decreto-Lei n.º 151/2002 que investiu o IRAR de poderes de autoridade competente, no tocante à fiscalização e ao controlo da qualidade da água para consumo humano (Marques, 2011).

Em 1994, a publicação do Decreto-Lei n.º 207/94 aprova os princípios gerais a que devem obedecer a respetiva conceção, construção e exploração prevendo que a regulamentação técnica daqueles sistemas seriam aprovadas por decreto regulamentar, o que se veio a suceder em 1995 com a aprovação do Decreto Regulamentar n.º 23/95, que pública, em anexo, o “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”. O Regulamento foi objeto de retificação através da Declaração de retificação n.º 153/95. Recentemente, a aprovação do Decreto-Lei n.º 194/2009, que revoga os Decretos-Lei n.º 207/94 e n.º 147/95, veio estabelecer o novo regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento

público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos, que remete para decreto regulamentar, segundo o artigo 74.º.

Na vertente ambiental, distingue-se a adaptação de toda a regulamentação produzida na União Europeia (UE), em particular da Diretiva Quadro da Água, através da Lei n.º 58, de 2005, bem como a da titularidade dos recursos hídricos, legislada pela Lei n.º 54, de 2005. A Lei n.º 58, para além de estabelecer as bases para a gestão sustentável das águas, estabelece também o quadro institucional para esta gestão, nomeadamente, através da harmonização com o princípio da região hidrográfica como unidade principal de planeamento e gestão, criando cinco Administrações de Região Hidrográfica (ARH), cujas sedes coincidem com as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR). A nova Lei da Água estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais, designadamente as águas interiores, de transição e costeiras, e das águas subterrâneas por forma a assegurar uma utilização sustentável, evitando a degradação dos recursos e garantir a sua proteção a longo prazo. Além disso, a Lei inclui também a alteração ao regime económico-financeiro aplicável à utilização das águas, do qual decorre a necessidade de assegurar a internalização dos custos decorrentes das atividades suscetíveis de causar um impacto negativo no estado de qualidade e quantidade das águas e também a necessidade de assegurar a recuperação dos custos das prestações públicas que proporcionem vantagens aos utilizadores ou garantam a qualidade e a quantidade das águas utilizadas, neles se incluindo os custos de escassez.

O Decreto-Lei n.º 90/2009, de 9 de abril, procura concretizar um dos modelos de gestão preconizados no Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais para o período de 2007-2013 (PEAASAR II), aí designado por “integração das baixas”, estabelecendo o regime das parcerias entre o Estado e as autarquias locais para a exploração e gestão de sistemas municipais.

O PEAASAR II, aprovado pelo Despacho n.º 2339/2007 de 28 de dezembro, definiu os objetivos para o período de 2007-2013, propondo medidas de otimização de gestão nas vertentes em alta e em baixa e de otimização do desempenho ambiental do setor. Pretende, ainda, clarificar o papel da iniciativa privada, criando espaços de afirmação e consolidação para o setor empresarial sustentável, concorrencial e ajustado à realidade portuguesa.

Em 2007, a publicação do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, veio estabelecer o novo regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001, que transpunha para o ordenamento jurídico nacional a diretiva comunitária (98/83/CE). Estabeleceu ainda os critérios de repartição da responsabilidade pela gestão de um sistema de abastecimento público de água para consumo humano, quando a mesma seja partilhada por duas ou mais entidades gestoras.

CAPÍTULO 3. REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

3.1 INTRODUÇÃO

O Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPDADAR) foi publicado como parte integrante do Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de agosto, no Diário da República, 1ª Série-B, nº 194, para entrar em vigor um ano após a sua publicação, ou seja, em 23 de agosto de 1996. Ainda antes da sua entrada em vigor, a 30 de novembro de 1995, foi publicada a Declaração de Retificação nº 153/95, corrigindo algumas faltas de exatidão no texto e figuras do decreto.

Este diploma veio dar resposta ao previsto no Decreto-Lei nº 207/94, de 6 de agosto, que definiu os princípios gerais para a conceção, construção e exploração de sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, e que no seu Artigo 3º remeteu para Decreto Regulamentar posterior “as normas técnicas a que devem obedecer a conceção, o dimensionamento, a construção e a exploração dos sistemas, bem como as respetivas normas de higiene e segurança”.

Antes da publicação do RGSPDADAR as entidades gestoras e os projetistas viam-se obrigados a decidir entre respeitar as disposições dos antigos regulamentos, e nalguns casos francamente desatualizados, ou aceitar a responsabilidade de adotar critérios mais recentes, tecnicamente sustentáveis, mas em desconformidade com as disposições legais. A publicação do RGSPDADAR veio, deste modo, dar resposta à escassez de critérios de dimensionamento num período de grande necessidade.

Após a publicação do RGSPDADAR ficou expressamente revogada toda a legislação anterior em contrário, nomeadamente os anteriores Regulamentos Gerais das Canalizações de Água e de Esgotos, publicados nas Portarias nº 10 367, de 14 de abril de 1943, e nº 11 338, de 8 de maio de 1946, respetivamente.

O RGSPDADAR é constituído por 311 artigos, divididos por 7 títulos e por 23 anexos, sendo os títulos e os respetivos artigos os seguintes:

TÍTULO I – Disposições gerais (Artigos 1 a 4)

TÍTULO II – Sistemas de distribuição pública de água (Artigos 5 a 81)

TÍTULO III – Sistemas de distribuição predial de água (Artigos 82 a 113)

TÍTULO IV – Sistemas de drenagem pública de águas residuais (Artigos 114 a 197)

TÍTULO V – Sistemas de drenagem predial de águas residuais (Artigos 198 a 270)

TÍTULO VI – Estabelecimento e exploração de sistemas públicos (Artigos 271 a 292)

TÍTULO VII – Estabelecimento e exploração de sistemas prediais (Artigos 293 a 311)

No Anexo A encontra-se o Índice dos artigos do RGSPDADAR.

O RGSPDADAR é fundamentalmente um conjunto de especificações legais destinadas a garantir condições mínimas de segurança e operacionalidade dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais mas contém, também, muitas recomendações gerais, de carácter não obrigatório, para apoio à atividade profissional dos técnicos envolvidos. Neste contexto, pode ser difícil distinguir entre estas duas vertentes, podendo levar a interpretações erradas e tomadas de decisões que podem influenciar negativamente o funcionamento das redes projetadas.

3.2 NECESSIDADE DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

As infraestruturas de abastecimento de água e de drenagem e tratamento de águas residuais representam uma parcela muito significativa do valor da globalidade das infraestruturas urbanas. A economia e o bem-estar das sociedades modernas dependem muito do bom desempenho destas infraestruturas (Alegre, 2007).

A tarefa de garantir a prestação de serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais às populações é um desafio sem fim. O setor encontra-se em permanente evolução, seja pela introdução de normas cada vez mais exigentes de qualidade de água para o consumo humano e de descarga de águas residuais, seja pela evolução tecnológica que se observa nos materiais de construção e nos sistemas de tratamento (Cunha, 2007).

Devido à dependência da prestação de serviços de abastecimento de água e de saneamento das sociedades é essencial que o seu dimensionamento seja baseado em aspetos técnicos atuais com a garantia do bom funcionamento. Neste sentido, estabelece-se a importância do RGSPDADAR e ainda a consideração da evolução do seu conteúdo. É de extrema importância que o Regulamento se adapte às novas realidades e à evolução tecnológica que se tem observado nos últimos anos.

Teve lugar no dia 7 de maio de 2013, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), um Encontro Técnico sobre o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais – Aplicação e Evolução, organizado pela Comissão Especializada de Serviços de Água (CESA) da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), e pela Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental (APESB).

Este Encontro Técnico destinou-se a discutir a oportunidade e necessidade de revisão do Regulamento, face à larga experiência da sua implementação e às atuais exigências de exploração dos sistemas, tendo em vista garantir a qualidade de serviço e a sustentabilidade dos sistemas. Teve ainda como objetivo identificar as áreas de evolução e desenvolvimento a ter em conta numa perspetiva de adaptação do Regulamento a novas realidades sociais, económicas e ambientais.

Das generalidades das intervenções efetuadas no Encontro Técnico, pôde concluir-se que existiu um consenso, entre os participantes, no sentido da necessidade de revisão e atualização das disposições constantes do RGSPDADAR.

3.3 ANÁLISE CRÍTICA

3.3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Da análise do texto do RGSPDADAR conclui-se que a necessidade de revisão incide em 3 principais causas distintas:

- O texto do Regulamento contém disposições mal definidas, ou pouco claras, e erros ou indefinições na designação de grandezas e respetivas unidades, suscitando, por vezes, dúvidas sobre os valores que devem ser adotados;
- Os valores máximos e mínimos para garantir a segurança e operacionalidade dos sistemas podem não ser os mais adequados, por serem, nalguns casos, demasiados tolerantes, noutros demasiados restritivos, ou ainda, por se encontrarem desatualizados;
- O RGSPDADAR é omissivo em relação a várias disposições de dimensionamento e execução dos sistemas, por exemplo, disposições relativas a condutas adutoras de água ou a ensaios de canalizações das redes públicas.

A análise destas três causas distintas, acima descritas, será efetuada com base nas seguintes componentes:

- Experiência de uso do RGSPDADAR, adquirida nos últimos 20 anos, pelos intervenientes do setor;
- Legislação e normalização existente, em Portugal;
- Legislação internacional.

A Figura 3.1 pretende representar a metodologia para a elaboração da análise ao RGSPDADAR, realçando as 3 componentes que devem ser analisadas e o conteúdo a avaliar em cada um delas.



Figura 3.1 - Metodologia para a elaboração da análise ao RGSPDADAR

No presente capítulo pretende-se detetar omissões, indefinições e incorreções de linguagem no RGSPDADAR consistindo, assim, numa análise direta e superficial ao mesmo.

No capítulo 4 pretende-se, com base na experiência de uso e através de Inquéritos de avaliação ao RGSPDADAR junto de Entidades Gestoras, abordar a discussão dos valores máximos e mínimos para garantir a segurança e operacionalidade dos sistemas.

No capítulo 5 pretende-se, com base na componente legislação internacional, fazer uma análise comparativa dos métodos e critérios adotados, a nível internacional, com a realidade de Portugal avaliando, deste modo, os valores máximos e mínimos de dimensionamento dos sistemas e, ainda, detetar eventuais omissões, no conteúdo RGSPDADAR, comparativamente ao conteúdo abordado pelos diferentes diplomas internacionais em estudo.

Finalmente, no capítulo 6 pretende-se abordar temas, que nos capítulos anteriores foram considerados como os mais problemáticos, quer por estarem omissos no RGSPDADAR, quer por serem de grande complexidade, merecendo, assim, uma análise mais detalhada.

Nos próximos pontos do presente capítulo faz-se uma análise aos artigos referentes aos sistemas públicos de abastecimento e saneamento que, na opinião do autor, merecem ser revistos, nomeadamente os referentes aos títulos I,II e IV do RGSPDADAR.

3.3.2 TÍTULO I – DISPOSIÇÕES GERAIS

Artigo 4.º - Simbologia e unidades

Este Artigo estabelece que as unidades em que são expressas as diversas grandezas devem observar a legislação portuguesa. No entanto, embora o sistema de unidades legal em Portugal seja o Sistema Internacional de Unidades (SI), grande parte das unidades em que se encontram expressas as grandezas referidas, nos artigos do Regulamento, são de outros sistemas mais correntes, permitindo uma melhor compressão dos valores envolvidos.

Seria, portanto, vantajoso continuar a adotar as mesmas unidades que o RGSPDADAR adota, no entanto é preciso ter em atenção que nem todas observam o SI, pelo que não faz sentido o conteúdo do Artigo 4.º.

3.3.3 TÍTULO II - SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA

Artigos 12.º - Capitações, 13.º - Consumos domésticos, 14.º - Consumos comerciais, 15.º - Consumos industriais e simulares e 16.º - Consumos públicos

É importante perceber se as capitações exigidas pelo atual Regulamento são adequadas e se com estes valores se tem obtido bons resultados uma vez que são ligeiramente inferiores àqueles que a regulamentação anterior exigia (Portaria nº 10 367). Seria importante compreender se esta mudança foi vantajosa em termos de dimensionamento da rede de distribuição.

Devido à importância no dimensionamento das redes dos SAS estes artigos serão incluídos no Inquérito de avaliação, logo serão discutidos com maior pormenor no capítulo 4.

Artigo 17.º - Fugas e perdas

Sendo as fugas uma parcela importante no funcionamento de uma rede de distribuição de água parece insuficiente o conteúdo no Regulamento, assim como o valor mínimo a admitir para as fugas (10 % do volume de água entrado no sistema). A designação do termo “Fugas e perdas” está desatualizada e não se adequa aos novos termos impostos pela ERSAR.

Este ponto será incluído no Inquérito de avaliação com o objetivo de compreender se o valor estipulado pelo Regulamento está adequado ou se merece ser alvo de revisão.

Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios

Não se pode calcular o volume de água a armazenar, para complementar o combate a incêndios, uma vez que está definido apenas o caudal total necessário, logo onde se lê “Volumes de água para combate a incêndios” deve ler-se “caudal de água para combate a incêndios”.

Artigo 19.º - Factores de ponta

Os fatores de ponta obtidos a partir do gráfico do Anexo VII, embora semelhantes, não coincidem com os valores dados pela fórmula. Uma vez que o uso da fórmula é mais corrente, que o uso do gráfico, não parece haver interesse em inclui-lo no novo Regulamento.

Artigo 20.º - Caudais de cálculo

Na expressão “caudais diários médios anuais”, a palavra “diários” não faz sentido. A designação correta seria somente “caudais médios anuais”.

Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico

Sendo um dos artigos mais importantes no dimensionamento da rede pública de distribuição de água por abranger vários aspetos fundamentais como velocidades mínimas e máximas e pressões mínimas e máximas deve, por si só, ser alvo de revisão.

Este Artigo não é alvo de críticas específicas como os anteriores no entanto, devido à sua importância, é necessário incluir questões no Inquérito de avaliação no sentido de compreender se os valores mínimos e máximos nele incluídos fazem sentido hoje em dia e se as fórmulas para a velocidade limite e para a pressão mínima merecem ser alvo de revisão e porquê.

Artigo 22.º - Situações de incêndio

Devia ser imposta uma altura piezométrica mínima igual a zero nas situações de incêndio, para evitar a ocorrência de subpressões nas condutas.

Artigo 23.º - Diâmetros mínimos

Em vez de diâmetro nominal mínimo deveria ser fixado o diâmetro interior mínimo uma vez que, na maioria dos materiais, o diâmetro nominal é o diâmetro exterior e a espessura pode reduzir, significativamente, a capacidade de transporte.

Artigo 25.º - Profundidade

À semelhança do Artigo 21.º, o presente artigo não está sujeito a nenhuma crítica específica no entanto, uma vez que a profundidade de assentamento das condutas é um aspeto importante,

deve-se procurar compreender se o valor fixado pelo RGSPDADAR merece ser alvo de revisão e, por esse fato, foi incluída uma questão no Inquérito de avaliação referente a esta matéria.

Artigo 29.º - Ensaio de estanquidade

O presente Artigo estabelece que os ensaios de estanquidade devem estar de acordo com a normalização nacional mas, no entanto, não existe normalização nacional aplicável uma vez que a Portaria N.º 10 367, de 14 de abril de 1943, que especificava o ensaio com pormenor foi, explicitamente, revogada pelo RGSPDADAR e, por esse motivo, parece existir um vazio legal a este respeito. Esta matéria será abordada no capítulo 6.

Artigo 30.º - Natureza dos materiais

Uma vez que é permitido o uso de qualquer material que reúna as condições necessárias de utilização não parece ser necessário apresentar uma lista de matérias, sujeitos a ficarem desatualizados.

Poderia ser, somente, exigida uma homologação do material, por uma entidade competente, em vez de listar quais os materiais que devem ser usados.

Artigo 35.º - Diâmetro mínimo

Crítica idêntica ao Artigo 23.º.

Artigo 38.º - Natureza dos materiais

Crítica idêntica ao Artigo 30.º.

Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento

A localização das válvulas de seccionamento nas redes de distribuição pode ser objeto de revisão uma vez que o critério da sua localização poderá divergir de zonas urbanas para rurais, devido às suas características. É, por isso, importante recolher junto das Entidades Gestoras, com redes em zonas urbanas e rurais, se notam esta divergência justificando a revisão do Artigo. Foi, por isso, incluída uma questão relativa a válvulas de seccionamento no Inquérito de avaliação.

Artigo 55.º - Localização de hidrantes

A imposição dos pontos de localização dos hidrantes parece exagerada elevando os custos de investimento e manutenção.

Os artigos relacionados com o combate ao incêndio, nomeadamente os Artigos 18.º, 23.º, 35.º e 55.º, constituem uma abordagem geral de combate ao incêndio. Uma vez que este tema tem importância significativa no dimensionamento de redes de distribuição de água, pois muitas vezes os diâmetros mínimos são em função do risco de incêndio provocando, assim, diâmetros maiores que os necessários levando a velocidades inferiores e prejudicando a qualidade da água, deve ser feita uma reflexão e um balanço da abordagem de combate ao incêndio.

Com um papel relevante no uso do RGSPDADAR, e com experiência adquirida nos últimos 20 anos, foi dada às Entidades Gestoras uma oportunidade, no Inquérito de avaliação, de discutir e refletir sobre o combate ao incêndio, criticando os aspetos com quais não concordam, e sugerindo soluções que possam resolver os aspetos criticáveis.

Artigo 56.º - Ramais de alimentação de hidrantes

Se a zona servida tiver grau 1 de risco de incêndio, o diâmetro dos ramais de ligação dos marcos de água (90 mm) pode ser superior ao diâmetro das tubagens da rede (80 mm) o que não parece justificável.

Artigo 69.º - Localização

Neste Artigo parece exigir-se que todos os reservatórios tenham uma cota que garanta as pressões mínimas em toda a rede mas, no entanto, só as torres de pressão têm essa finalidade.

Artigo 79.º - Conduitas elevatórias

O RGSPDADAR parece não ser aplicável a condutas adutoras pois é omissa em diversos aspetos do seu dimensionamento. Assim, e tal como nos Artigos 40º e 46º se referem troços extensos de tubagem sem consumo de percurso, este Artigo deve dizer respeito apenas a condutas elevatórias integradas nas redes de distribuição. Se assim não fosse, seriam necessárias muitas outras especificações, tais como caudais de dimensionamento, declives mínimos, etc. Este tema será abordado no capítulo 6.

3.3.4 TÍTULO IV - SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS

Artigo 119.º - Novos sistemas

Parece ser demasiado permissivo em relação à conceção de sistemas unitários seria preferível exigir, salvo em casos devidamente justificados, sistemas separativos.

Artigo 123.º - Factor de afluência à rede

Não estará completamente claro, mas parece que o caudal de fugas da rede de distribuição não faz parte da capitação de consumo de água e, portanto, não entra no cálculo da capitação afluente à rede de drenagem o que parece razoável uma vez que embora a parte das fugas que entra na rede de drenagem deverá ser tratada como caudal de infiltração.

Artigo 126.º - Caudais de infiltração

Não está clara a fronteira entre os domínios de aplicação dos dois métodos de cálculo, do caudal de infiltração, apresentados. Uma rede com coletores que não ultrapasse 300 mm de diâmetro pode geralmente servir povoações até 10000, ou 20000 habitantes e, embora, o conceito não esteja definido no Artigo estes já não serão, com certeza, pequenos aglomerados.

Em relação à alínea c) note-se que o Artigo.º 140 exige que as juntas de ligação dos coletores sejam estanques.

Artigo 131.º - Finalidade

A definição de coletores visitáveis só é utilizada para efeitos do Artigo.º 155 (distância entre câmaras de visita) devendo ser feita nesse artigo e não no Artigo 131.º.

Artigo 132.º - Caudais de cálculo

A expressão “precipitações médias máximas” está incorreta, devendo ser substituída por “precipitações máximas”.

Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário

À semelhança do Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico, também o Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário deve ser alvo de revisão pois o seu conteúdo abrange várias regras de elevada importância como velocidades e inclinações máximas e mínimas dos coletores e, por isso, será incluído no Inquérito de avaliação.

Artigo 134.º - Diâmetro mínimo

Crítica idêntica ao Artigo 23.º.

Artigo 135.º - Sequência de secções

A permissão da redução de diâmetros nas redes pluviais deve ser algo a ter especial atenção. Pode eventualmente ser permitida a redução desde que seja apenas em situações excecionais, tecnicamente justificáveis, nomeadamente alteração de coletores existentes.

Artigo 137.º - Profundidade

À semelhança do Artigo 25.º, o Artigo 137.º merece ser discutido no sentido de confirmar se o valor indicado pelo Regulamento para a profundidade mínima de assentamento dos coletores é adequado, ou se merece ser revisto será, por isso, incluído no Inquérito de avaliação.

Artigo 141.º - Ensaio após assentamento

À semelhança das redes de distribuição (Artigo 29.º), os ensaios dos coletores, ramais de ligação e câmaras de visita não estão especificados sendo necessário, para a sua realização, recorrer aos antigos regulamentos que foram revogados pelo RGSPDADAR.

A omissão de conteúdo relativo a ensaios de estanqueidade dos coletores das redes públicas de drenagem de águas residuais é abordada com pormenor no capítulo 6.

Artigo 142.º - Natureza dos materiais

Crítica idêntica ao Artigo 30.º.

Artigo 144.º - Controlo de septicidade nos escoamentos em superfície livre

A definição de controlo de septicidade está mal definida, deveria ser melhor especificado em que condições é obrigatório respeitar os limites e as disposições associadas ao controlo de septicidade, faltando definir, de forma explícita, os limites das temperaturas para “regiões quentes e frias”.

Também não está definido a partir de que valores os tempos de percurso se tornam significativos, para tornar necessários os estudos adicionais sobre o gás sulfídrico.

Artigo 145.º - Controlo de septicidade nos escoamentos sob pressão

Tal como no artigo anterior, não se encontram definidos os conceitos de regiões quentes ou elevados teores de carência bioquímica de oxigénio.

Artigo 149.º - Diâmetro mínimo

Crítica idêntica ao Artigo 23.º.

Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública

No ponto 1) estabelece-se que a “inserção dos ramais de ligação na rede pública pode fazer-se nas câmaras de visita ou, directa ou indirectamente, nos colectores”, no entanto não estabelece a definição de uma ligação direta ou indireta, deixando assim espaço para diferentes interpretações destes termos o que pode levar ao mau funcionamento das redes de drenagem de águas residuais.

Pelas razões acima descritas, é importante esclarecer quais as interpretações feitas deste Artigo pelas diferentes Entidades Gestoras e considerou-se, por isso, a inclusão de uma questão sobre este Artigo no Inquérito de avaliação.

Artigo 154.º - Natureza dos materiais

Crítica idêntica ao Artigos 30.º.

Artigo 155.º - Localização

Tal como foi referido a propósito do Artigo.º 131, a definição de coletores visitáveis que deveria estar no texto deste Artigo. Falta a referência à necessidade de câmaras de visita no início dos coletores.

Artigo 159.º - Regras de implantação

O alinhamento pela parte superior, no caso das alterações de diâmetro é lógico mas, no entanto, não deve ser aplicado se for feita uma redução de diâmetro uma vez que se formaria um degrau ascendente na soleira proporcionando o ponto de acumulação de sedimentos.

É imposta uma queda guiada nas câmaras de visita sempre que o desnível a vencer for superior a 0,5 m, no entanto não menciona que diâmetro deverá ser usado para a queda, pressupõe-se que seja diâmetro igual ao da tubagem anterior. Em vez de “o desnível for superior a este valor” deve, evidentemente, ler-se “o desnível for inferior a este valor”.

Artigo 160.º - Natureza dos materiais

Crítica idêntica aos Artigos 30.º.

Artigo 166.º - Diâmetro mínimo do coletor de ligação

Crítica idêntica aos Artigos 23.º.

Artigo 175.º - Conduitas elevatórias

É feita uma recomendação quando o resto do Regulamento é composto por imposições, um documento com poder legal tem de ser uniforme e consistente e recomendações não se enquadram no seu perfil, sendo preferível estarem contidas em Normas e Manuais técnicos.

Verifica-se, neste Artigo, a primeira referência a “diâmetro interior” o que não é consistente com o resto do Regulamento que se refere a “diâmetro nominal”.

Se o caudal for inferior a 5,5 l/s não é possível respeitar simultaneamente uma velocidade mínima de 0,70 m/s e um diâmetro mínimo de 100 mm muito embora seja possível utilizar diâmetros mais pequenos porque, ao contrário da velocidade mínima, o diâmetro mínimo é recomendado (e portanto não obrigatório) uma vez que se considera preferível evitar bombas caudais muito baixos.

CAPÍTULO 4. INQUÉRITO DE AVALIAÇÃO DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo é dedicado aos resultados obtidos através de um Inquérito de avaliação do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais e Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (RGSPDADAR).

Como principais utilizadores do RGSPDADAR, as Entidades Gestoras (EG) têm um papel importante na avaliação do mesmo, pois contam com uma experiência de 20 anos de uso. É de realçar que, de acordo com as Figuras 2.2 e 2.3, existiam em 2012:

- Serviços de abastecimento: 16 entidades gestoras em alta e 267 entidades gestoras em baixa;
- Serviços de saneamento: 19 entidades gestoras em alta e 265 entidades gestoras em baixa.

Foi, nesse âmbito, identificado um conjunto de 27 entidades a quem foi endereçado o referido Inquérito de avaliação tendo sido obtidas 10 respostas, 3 das quais instituições de ensino superior. Apesar do reduzido número entidades disponíveis para colaborar, considera-se que as respostas traduzem o sentimento geral das entidades envolvidas, uma vez que, no decorrer do processo do preenchimento do respetivo Inquérito de avaliação foram ouvidas e consideradas muitas opiniões de técnicos que trabalham diretamente com o RGSPDADAR, validando, deste modo, as conclusões elaboradas neste capítulo.

Esta análise foi, ainda, complementada com informação proveniente de estudos, guias e artigos técnicos relacionados com os temas abordados no referido Inquérito.

A estrutura do Inquérito de avaliação ao RGSPDADAR foi baseada na análise feita no capítulo 3 que permitiu elaborar perguntas direcionadas aos problemas de maior relevância encontrados.

O Inquérito de avaliação está dividido em quatro partes distintas.

Uma primeira parte dedicada a uma avaliação global do RGSPDADAR, a fim de se recolher dados estatísticos representantes das opiniões das EG, em relação ao conteúdo e informação dos vários temas que o Regulamento engloba. Não se pretende nesta primeira parte fazer uma análise profunda dos temas, mas sim uma avaliação superficial e quantitativa.

A segunda parte do Inquérito aplica-se aos sistemas de distribuição pública de água (título II – Sistemas de distribuição pública de água). As questões foram diretamente relacionadas com artigos específicos, anteriormente identificados como problemáticos e suscetíveis de revisão.

A terceira parte assemelha-se à segunda parte, embora se destine à análise dos sistemas de drenagem pública de águas residuais (título IV – Sistemas de drenagem pública de águas residuais).

Por último, a quarta parte do Inquérito de avaliação, é dedicada a perguntas de caráter geral e de resposta aberta, por forma a dar liberdade às EG de expressarem as suas opiniões no que respeita a outros artigos que, no seu entender, devem ser revistos e outros temas que devam ser integrados no novo Regulamento. Por fim, existirão questões que pretendem compreender qual o

carácter que o novo Regulamento deve assumir: regulamentar ou normativo, e o que é esperado do mesmo.

No Anexo B encontra-se o enunciado do Inquérito de avaliação ao Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais e no Anexo C as respostas ao Inquérito de avaliação.

4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.2.1 AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

Questionaram-se as EG se estão de acordo com a revisão e atualização do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais.

A Figura 4.1 pretende expressar as respostas das EG quanto à revisão e atualização do Regulamento.

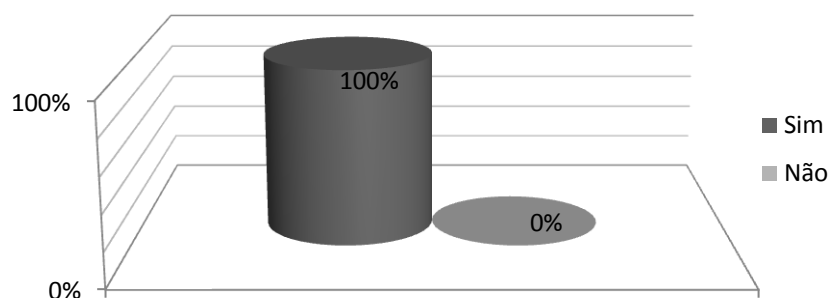


Figura 4.1 - Revisão e atualização do RGSPDADAR na opinião das Entidades Gestoras

É fácil concluir que a revisão e atualização do RGSPDADAR são urgentes e que não houve nenhuma EG que tivesse demonstrado opinião contrária.

Numa escala de 1 a 5¹, foi solicitado às EG que se pronunciassem sobre a oportunidade de revisão e atualização do RGSPDADAR e que avaliassem o mesmo em termos de:

- Organização e aspeto;
- Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de:
 - Conduitas adutoras;
 - Reservatórios;
 - Estações elevatórias;
 - Redes públicas de distribuição de água;
 - Redes públicas de drenagem de águas residuais;
 - Exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais incluindo elementos acessórios e instalações complementares;
- Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água.

¹ 1 - Muito Insuficiente 2 - Insuficiente 3 - Suficiente 4 - Bom 5 - Muito Bom

A Figura 4.2 traduz a opinião das EG em relação à organização e aspeto do RGSPDADAR, numa escala de Muito Insuficiente a Muito Bom.

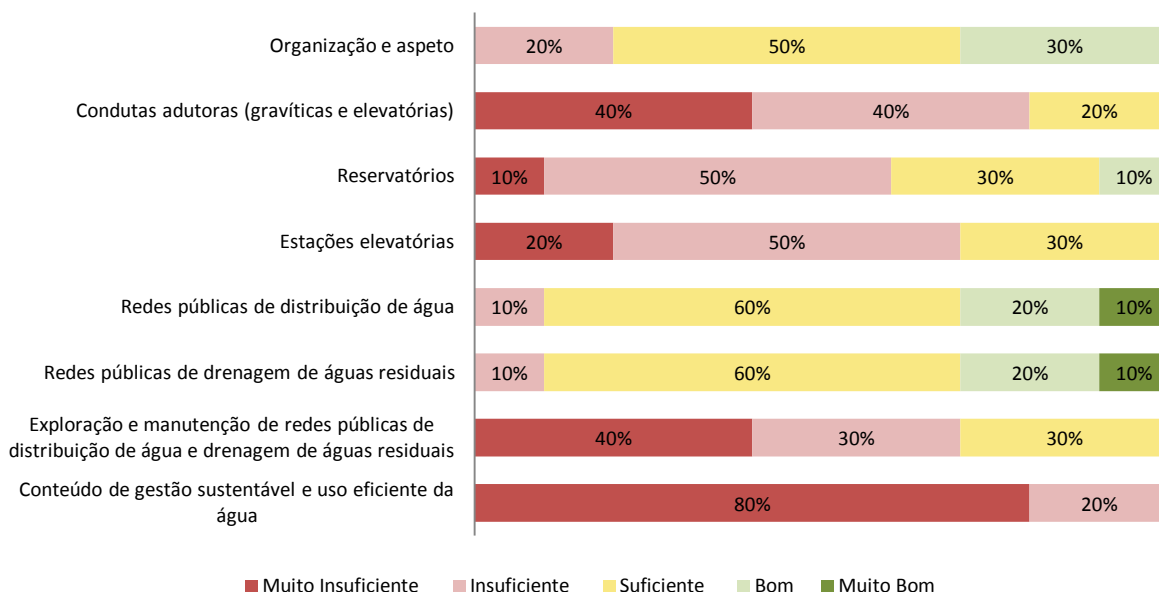


Figura 4.2 - Avaliação global do RGSPDADAR na opinião das Entidades Gestoras

Em geral, a organização e aspeto do RGSPDADAR parecem ser adequados, onde metade das EG avaliaram em Suficiente, 30 % classificam em Bom e 20 % consideram que é Insuficiente, sendo que nenhuma classificou em Muito Insuficiente nem Muito Bom.

É notável, observando o resultado apresentado na Figura 4.2 que o conteúdo de conceção e dimensionamento de condutas adutoras (gravíticas e elevatórias) não é satisfatório, sendo que 40 % das EG consideram Muito Insuficiente, 40 % consideram ser Insuficiente e somente 20 % consideram o conteúdo Suficiente. É, ainda, de realçar que nenhuma das EG avalia este tema como Bom ou Muito Bom.

Sendo este um tema de importância significativa, e altamente criticável, será aprofundado com maior pormenor no capítulo 6.

Da Figura 4.2 conclui-se que metade das EG classificam o conteúdo de reservatórios como Insuficiente e 10 % Muito Insuficiente enquanto que, somente, 30 % considera como Suficiente e 10 % Bom.

Verifica-se, de forma clara, a insuficiência de conteúdo relativo a estações elevatórias, 50 % consideram que o conteúdo é Insuficiente enquanto que 20 % consideram o conteúdo Muito Insuficiente e, somente, 30 % consideram conteúdo Suficiente. À semelhança das condutas adutoras nenhuma das EG classificou este tema como Bom ou Muito Bom.

Da Figura 4.2 conclui-se que a maioria das EG (60 %) considera Suficiente o conteúdo de redes de distribuição de água. Uma minoria considera conteúdo Insuficiente (apenas 10 %), enquanto que o resto se distribui por Bom e Muito Bom 20 % e 10 %, respetivamente. Verifica-se, ainda, que as redes de drenagem de águas residuais tiveram exatamente a mesma classificação que as redes de distribuição de água.

Verifica-se que as classificações do conteúdo de exploração e manutenção das redes de distribuição de água e drenagem de águas residuais, apontam para uma classificação não satisfatória, sendo que nenhuma das EG avaliou este tema com classificação positiva (Bom e Muito Bom), 40 % das EG consideram o conteúdo de exploração e manutenção Muito Insuficiente, 30 % Insuficiente e somente 30 % considera Suficiente.

Em conclusão é fácil verificar que o conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente no RGSPDADAR é reprovado pela totalidade das EG, sendo que 80 % consideram o conteúdo como Muito Insuficiente e 20 % como Insuficiente.

4.2.2 ANÁLISE DOS SISTEMAS PÚBLICOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

4.2.2.1 Artigos 12.º a 16.º - Captações, consumos domésticos, comerciais, industriais e similares e consumos públicos

Os sistemas de abastecimento de água são constituídos e operados para fornecer água aos consumidores. Um conhecimento preciso sobre os consumos que ocorrem numa rede é crucial para o planeamento, dimensionamento e operação dos sistemas de distribuição de água. Limitações tecnológicas e económicas têm impossibilitado que este nível de conhecimento seja atingido com suficiente detalhe e qualidade (Alegre et al, 2005).

A avaliação do consumo de água per capita pode seguir vários critérios, sendo o mais corrente expressá-lo em termos do consumo diário médio anual por habitante, ou seja, da capitação, normalmente expressa em l/hab.dia. Este valor obtém-se dividindo o consumo anual total pelo número de habitantes e pelo número de dias do ano.

É importante assinalar que a capitação apenas fornece uma característica média do consumo, não dando qualquer indicação sobre as características mais desfavoráveis como valores extremos (máximos e mínimos) ou sobre as características instantâneas dos volumes de água em causa.

4.2.2.1.1 Capitação Total

O Artigo 12.º – Captações, do Capítulo II - Elementos de base para dimensionamento, estipula que a “elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água deve basear-se no conhecimento dos consumos de água, quando existam e sejam representativos, os quais podem ser obtidos a partir dos registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes” e “quando não se disponha de informação correcta dos consumos, os valores da capitação são estimados atendendo à dimensão e características do aglomerado, ao nível de vida da população e seus hábitos higiénicos e às condições climáticas locais”.

A globalidade da água consumida por uma comunidade (Capitação total) é composta por varias parcelas, as quais, em função do fim a que se destinam, podem classificar-se (Alfeu & Sousa, 2011):

- Consumos domésticos;
- Consumos industriais e comerciais;
- Consumos públicos;
- Combate a incêndio;

– Fugas e perdas.

A AQUAPOR, uma das principais operadoras no mercado da gestão de concessões municipais e prestações de serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais em Portugal, elaborou um estudo (Análise do Consumo de Água em Portugal - Perfil de Consumidores e Consumos) com o objetivo de caracterizar e dar a conhecer o perfil do consumidor “tipo” e a curva “média” de consumos em Portugal Continental.

Nesse estudo a unidade analisada é o contador e o respetivo consumo, tendo-se assumido que a cada cliente corresponde um contador e uma habitação. Assim, foram ordenados, por mês, todos os consumos, de todos os contadores, desde janeiro de 2005 até dezembro de 2008. O estudo incidiu sobre os consumidores de 10 Municípios: Alcanena, Alenquer, Batalha, Carregal do Sal, Mortágua, Santa Comba Dão, Setúbal, Tábua, Tondela e Trancoso.

A amostra representa um universo de 288 mil habitantes, cerca de 2,8 % da população do país. As freguesias abrangidas têm características mistas, ou seja, freguesias com aglomerados urbanos e freguesias com zonas rurais.

Concluiu-se nesse estudo que capitação total (água total necessária por cada habitante) é cerca de 2,2 vezes maior do que a capitação doméstica, pois inclui rega de jardins e espaços públicos, lavagem de ruas, consumos autárquicos e de organismos sociais, comércio, indústria e serviços de pequena dimensão (com consumos até os 50 m³/mês), perdas de água comerciais (consumos autorizados mas sem medição: ex. incêndios), perdas de água relativas a ligações clandestinas ou não autorizadas e perdas de água nas redes de distribuição.

No Quadro 4.1 apresentam-se os números provenientes do estudo da AQUAPOR, em relação à capitação total desde 2005 a 2008.

Quadro 4.1 - Capitação total (litros/hab.dia) (adaptado de AQUAPOR, 2009)

Ano	2005	2006	2007	2008
Capitação Total (litros/hab.dia)	253	243	243	230

4.2.2.1.2 Consumos domésticos

O Artigo 13.º - Consumos domésticos dispõe os valores dos consumos domésticos mínimos no horizonte de projeto (l/habitante.dia):

Até 1000 habitantes	80
De 1000 a 10000 habitantes	100
De 10000 a 20000 habitantes	125
De 20000 a 50000 habitantes	150
Acima de 50000 habitantes	175

O Regulamento Geral de Abastecimentos de Água (Portaria N.º 10 367, de 14 de abril de 1943) estabelecia para os consumos domésticos a seguinte distribuição:

Distribuição domiciliária em povoações (l/habitante.dia):

Até 10000 habitantes	100
De 10000 a 20000 habitantes	150
De 20000 a 50000 habitantes	200
Acima de 50000 habitantes	250

Comparando as capitações do RGSPDADAR com as do antigo Regulamento (Portaria N.º 10 367) verifica-se que a distribuição em termos do número de habitantes foi praticamente mantida embora se tenha adicionado uma classe e alterado outra (até 1000 habitantes em vez de 10000 habitantes). Em termos de capitação verifica-se que os valores diminuíram significativamente de um Regulamento para o outro.

O consumo doméstico é um processo estocástico que resulta de usos em espaços interiores e exteriores, podendo ser caracterizado por usos intermitentes de duração relativamente curta (Butler & Graham, 1995). Este consumo depende, em primeiro lugar, do tipo de habitação e da sua ocupação (permanente ou temporária, com ou sem logradouro), do número de habitantes, da estrutura familiar, da idade e do clima (Alegre et al., 1992).

Com o objetivo de compreender se as capitações usadas em projeto são as do Regulamento, as de serviço de exploração ou ainda outra fonte diferente, foi questionado às EG, no Inquérito de avaliação do RGSPDADAR, quais os dados usados em projeto para os consumos domésticos e os resultados apresentam-se na Figura 4.3.

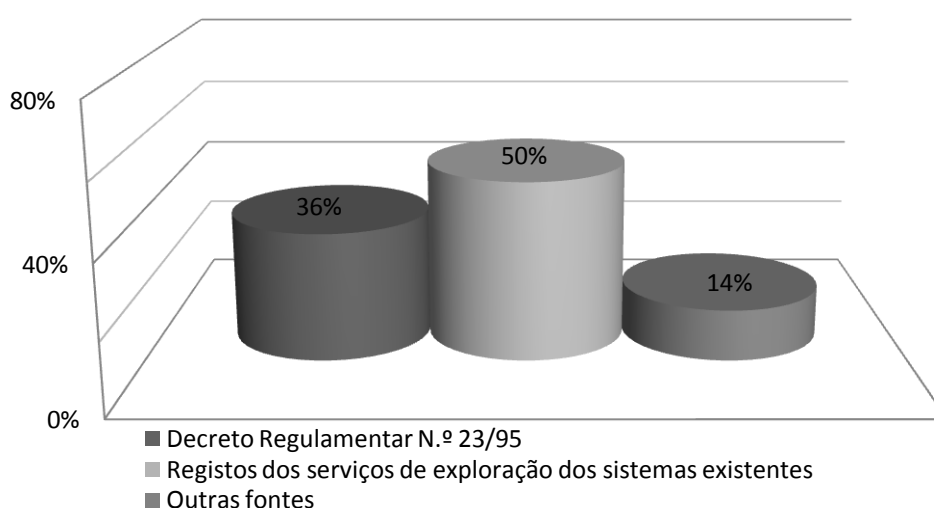


Figura 4.3 - Fonte bibliográfica para o cálculo do consumo doméstico de acordo com as Entidades Gestoras

Uma vez que as EG não costumam elaborar os projetos dos sistemas de abastecimento e drenagem de águas residuais verificou-se que certas entidades não tinham conhecimento de quais os valores usados em projeto, no entanto manifestaram a sua opinião e defendem que devem ser usados os valores dos registos dos serviços de exploração dos sistemas.

No entanto, rapidamente se observa, a partir dos resultados obtidos no Inquérito de avaliação e que se traduzem pela Figura 4.3, que, na realidade, tantas são as EG que usam os dados fornecidos pelo Regulamento como as que usam os dados de exploração dos sistemas. Uma minoria utiliza outras fontes.

É, ainda, necessário perceber se os valores fixados pelo Regulamento fazem sentido hoje em dia e se estão ajustados à nova realidade de Portugal.

A opinião de que o Regulamento deve fixar valores mínimos para os consumos domésticos, assim como consumos industriais, públicos, comerciais, etc, é consensual entre as EG, no entanto sugerem a sua revisão, nomeadamente, a forma como estão dispostos, ou seja, em função do número de habitantes.

Algumas EG entendem que o consumo doméstico não é dependente do número de habitantes, como está estipulado no RGSPDADAR, fazendo possivelmente mais sentido ser em função do tipo de zona, rural ou urbana, e conseqüentemente do tipo de uso dado à água. Uma vez que a população em Portugal não está distribuída regularmente pelo seu território impossibilita uma uniformização das capitações. Assim, e de acordo com a experiência das EG, verifica-se que as capitações numa zona rural são inferiores às capitações numa zona urbana, o que se pode justificar pelos hábitos de consumo das populações, em regra os aglomerados com maior densidade populacional (cidades) apresentam maiores necessidades de consumo de água.

Pode-se igualmente concluir que as capitações são influenciadas pelo preço da água, quanto mais acessível o preço mais água se vai gastar e, como é de esperar, quanto mais elevado o preço mais contenção de custos e, conseqüentemente, menos água gasta. No entanto, esta dependência não é praticável nos termos da Regulamentação em estudo.

Várias EG são da opinião que a discrepância existente entre os valores dos consumos domésticos fixados pelo RGSPDADAR e os valores dos registos de exploração dos sistemas deve-se essencialmente às perdas e fugas. Outras foram mais além e, por um lado, consideram que as capitações têm vindo a decrescer e, por outro, puseram em causa o método de cálculo do caudal ou o próprio fator de ponta.

Foram requisitados às EG entrevistadas dados relativos aos seus valores dos serviços de exploração para se poder fazer uma comparação com os valores fixados pelo Regulamento e, desta forma, concluir se estão muito afastados da realidade.

Uma vez que os valores para as capitações fixados pelo RGSPDADAR são para um horizonte de projeto seria lógico que não pudessem ser comparados diretamente com os valores de serviços de exploração. Mas, por outro lado, se fizermos uma reflexão sobre esta matéria deparamo-nos com a seguinte questão: será que continua a fazer sentido, após 20 anos, supor que as capitações vão aumentar num horizonte de projeto?

No período em que foi elaborado o Regulamento era frequente a utilização deste pressuposto, pois vivia-se uma época de crescimento em vários campos e, conseqüentemente, o consumo de água aumentou ao longo dos anos. Atualmente considerar que daqui a 20 anos ou 40 (consoante o horizonte de projeto) o consumo de água vai aumentar, não faz tanto sentido. A escassez de recursos hídricos é um problema sério que exige medidas de alerta e prevenção à população e

consumidores por parte de organismos específicos. Essa consciência ecológica está cada vez mais incutida no dia-a-dia do consumidor. O aumento dos custos da água é também um fator que leva ao uso contido desse bem. As novas tecnologias já permitem um melhor aproveitamento dos recursos. Todos estes fatores levam a uma redução ou contenção do uso da água e, por isso, é possível questionar se vale a pena continuar a pressupor o aumento das capitações num horizonte de projeto.

Uma vez que, após esta reflexão e na opinião do autor, é possível comparar diretamente as capitações do Regulamento, apontadas para um horizonte de projeto, com as de serviços de exploração foram compilados na Quadro 4.2 vários exemplos de capitações domésticas de EG diferentes.

Quadro 4.2 - Capitações domésticas disponibilizadas pelas Entidades Gestoras (litros/hab.dia)

Entidade Gestora *	A	B	C	D	E
Tipo de aglomerado	Rural	Rural	Medianamente urbana	Medianamente urbana	Medianamente urbana
Número de Clientes	334	2.921	8.664	18.052	39.670
Número de Clientes domésticos	320	1.899	7.675	13.758	35.798
Água faturada doméstica (m ³ /ano)	10.548	125.313	483.026	834.360	2.295.932
Rácio habitante/contador	1.2	2.5	2.2	2.7	1.4
Número de habitantes domésticos	384	4.748	16.796	36.460	50.270
Classe de Número de habitantes	<1000	1000-10000	10000-20000	20000-50000	>50000
Capitação (L/hab.dia) – RGSPDADAR	80	100	125	150	175
Capitação (L/hab.dia) – EG	75	72	79	63	125
Diferença (RGSPDADAR - EG)	5	28	46	87	50

* A identificação das EG não está explícita por razões de ordem deontológica

Procurou-se comparar os 5 valores diferentes para as capitações fixadas pelo RGSPDADAR, ou seja, para as diferentes classes do número de habitantes. De forma a ser possível a comparação direta destas capitações foi necessário ter em conta a natureza destes dados, pois é essencial que comparemos consumidores domésticos com as mesmas características, dado que, não seria razoável comparar um grupo restrito de consumidores (e.g. urbanização) inseridos num aglomerado populacional com características urbanas, com um aglomerado populacional rural apenas porque o número de habitantes a servir seria equivalente, provavelmente abaixo dos 1000 habitantes ou entre o 1000 e os 10000 habitantes.

Desta comparação rapidamente se conclui que os valores fixados pelo RGSPDADAR são superiores aos valores dos serviços de exploração destas EG.

Verifica-se que as capitações não diferenciam o seu valor consoante o número de habitantes, no entanto no caso de zonas com mais de 50000 habitantes o valor aumenta ligeiramente, que se justifica pelas razões já anteriormente referidas, ou seja, áreas com maior densidade populacional, em regra, têm maiores necessidades de uso de água, pois têm hábitos de consumo

maior associados ao uso de equipamentos tais como máquinas de lavar roupa ou loiça que não são tão frequentes em zonas rurais com menor densidade populacional.

Segundo o estudo elaborado pela AQUAPOR, anteriormente referido, a distribuição anual das capitações domésticas em zona mista (aglomerados rurais e urbanos) é apresentada no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - Capitação doméstica em zona mista (litros/hab.dia) (adaptado de AQUAPOR, 2009)

Ano	2005	2006	2007	2008
Capitação Doméstica (litros/hab.dia)	115	107	108	109

As capitações da AQUAPOR em ambiente urbano (Cascais, Gondomar e Setúbal) apresentam os seguintes valores do Quadro 4.4.

Quadro 4.4 - Capitação doméstica em zona urbana (litros/hab.dia) (adaptado de AQUAPOR, 2009)

Ano	2005	2006	2007	2008
Capitação Doméstica (litros/hab.dia)	139	135	139	137

Comparando os valores da capitação doméstica média (137 l/hab.dia) dos municípios, com população superior a 50000 habitantes, com o valor da capitação fixada pelo Regulamento (175 l/hab.dia) verifica-se que este último valor é superior, tirando a mesma conclusão, anteriormente feita, pela comparação dos valores das capitações das EG.

No estudo elaborado pela AQUAPOR analisaram-se também as capitações europeias fornecidas pelo EUREAU (European Federation of National Associations of Water Services), EUROSTAT e pelo Instituto Nacional da Água (INAG).

Os dados disponibilizados pela EUREAU e EUROSTAT estão significativamente influenciados pelos consumos urbanos das regiões de Lisboa, Porto e Algarve, refletindo capitações de características mais urbanas do que aquelas que são objeto do estudo da AQUAPOR.

O INAG apresenta capitações médias para o continente na ordem dos 137 a 154 l/hab.dia, também influenciadas pelas regiões urbanas, apresentadas no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 - Capitações Europeias fornecidas pelo EUREAU, EUROSTAT e pelo INAG (adaptado de AQUAPOR, 2009)

Ano	2005	2006	2007	2008	Obs.
Capitação Doméstica – AQUAPOR (litros/hab.dia)	115	107	108	109	Capitação mista
Capitação Doméstica – Outras fontes (litros/hab.dia)	161 ^(*)	137 ^(**)	154 ^(**)	183 ^(***)	Capitação urbana

*EUROSTAT

**INAG

***EUREAU

Verifica-se que qualquer das fontes externas usadas apresenta capitações superiores às capitações reais obtidas em leituras de contadores da AQUAPOR, aproximando-se ao valor estipulado pelo RGSPDADAR para aglomerados com população entre os 20000 a 50000 habitantes e superiores a 50000 habitantes, 150 l/hab.dia e 175 l/hab.dia, respetivamente.

4.2.2.1.3 Consumos comerciais e consumos industriais e similares

O Artigo 14.º dispõe que as capitações para os consumos comerciais e de serviços podem “na generalidade dos casos, ser incorporadas nos valores médios da capitação global. Em zonas com actividade comercial intensa pode admitir-se uma capitação da ordem dos 50 l/habitante/dia ou considerarem-se consumos localizados.”

O Artigo 15.º dispõe as capitações para os consumos industriais, que se caracterizam “por grande aleatoriedade nas solicitações dos sistemas, devendo ser avaliados caso a caso e adicionados aos consumos domésticos. Consideram-se consumos assimiláveis aos industriais os correspondentes, entre outros, às unidades turísticas e hoteleiras e aos matadouros.”

Uma vez que tanto as capitações para consumos comerciais como para consumos industriais e similares dependem muito do tipo de serviços e de indústria é sempre necessário um estudo de avaliação das necessidades de água e deve basear-se nos consumos indicados pelos organismos oficiais e entidades particulares a consultar para cada caso.

O RGSPDADAR tem o papel de assegurar que as redes de abastecimento funcionem corretamente sendo, para isso, necessário fixar um nível mínimo de funcionamento. Considera-se, por isso, que faz sentido impor capitações mínimas para os vários tipos de consumos, neste caso consumos comerciais e industriais, sendo que a primeira imposição deve ser sempre uma recolha junto dos organismos e entidades em estudo e, caso não existam, valores representativos desses serviços, optar por usar os valores mínimos fixados pelo RGSPDADAR.

Tal como nos consumos domésticos, também os consumos comerciais e industriais, deveriam ser regulamentados em função do tipo de zona rural ou urbana. Deveria ainda ser definido um limite a partir do qual seria obrigatório considerar-se consumos localizados e, conseqüentemente, a imposição de um estudo de avaliação das necessidades de água. Este limite poderia estar associado a uma determinada percentagem da população em estudo. Sempre que a percentagem de serviços comerciais e indústrias fosse abaixo da percentagem limite estabelecida então seria necessário aplicar os valores mínimos estabelecidos pelo Regulamento que, neste caso, seriam, como já referido, em função do tipo de zona rural ou urbana. É essencial estabelecer um consumo mínimo a este tipo de serviços, salvaguardando assim a hipótese de haver serviços futuros não contemplados em projeto.

Num estudo elaborado pelos Serviços Intermunicipalizados de água e saneamento (SIMAS) dos Municípios de Oeiras e Amadora pretendeu-se avaliar o valor das capitações no universo dos grandes clientes telemedidos, no concelho da Amadora, no decorrer do ano 2013, tendo em consideração os diferentes tipos de ocupação e serviços.

O estudo iniciou-se com um prévia análise estatística dos volumes telemedidos ao longo do ano 2013, agrupando estes grandes consumidores conforme os seguintes tipos de ocupação:

- Instituições de ensino;
- Clínicas, hospitais e centros de diálise;
- Hotéis;
- Empresas farmacêuticas;
- Instituições militares;

- Empresas diversas;
- Câmara e Instituições Estado;
- Piscinas e campos de futebol;
- Centros comerciais e hipermercados;
- Estações de gasolina;
- Centros sociais e associações de solidariedade.

Os resultados esperados deste estudo permitem obter capitações médias diárias conforme o tipo de ocupação.

Embora vantajoso em termos de projeto, facilitando a pesquisa do projetista, estas capitações discriminadas por tipo de serviço parecem demasiado aprofundadas para ter lugar no Regulamento. É, com certeza, um estudo que poderá facilitar muito os projetistas futuramente mas seria mais vantajoso pertencer a um manual técnico ou tabelas técnicas e não a um Regulamento, que consiste num documento conciso e resumido com especificações técnicas essenciais mínimas ao dimensionamento de redes de abastecimento de água.

4.2.2.1.4 Consumos públicos

A quantidade de água utilizada para satisfazer as necessidades da população, embora não englobada nos consumos domésticos, é denominada por consumo público.

O Artigo 16.º considera que consumos públicos como “fontanários, bebedouros, lavagem de arruamentos, rega de zonas verdes e limpeza de colectores, podem geralmente considerar-se incorporados nos valores médios de capitação global, variando entre 5 e 20 l/habitante/dia. Não se consideram consumos públicos os estabelecimentos de saúde, ensino, militares, prisionais, bombeiros e instalações desportivas, que devem ser avaliados de acordo com as suas características.”

Geralmente tende-se a englobar os consumos públicos na capitação global no entanto, quando se trata de estabelecimentos públicos com elevado número de utilizadores, em que os consumos atingem grandes proporções, há necessidade de considerar estes consumos de forma distinta.

No Artigo 16.º não é claro se estamos perante uma imposição de um valor mínimo, ou de uma recomendação, uma vez que se considera que os consumos públicos podem variar entre 5 e 20 l/hab.dia. Seria importante que não houvesse lugar para recomendações deste tipo.

Considera-se importante assegurar que os sistemas de distribuição de água estejam preparados para responder às necessidades correspondentes aos consumos públicos sem pôr em causa o bom funcionamento da mesma. Deveria, por isso, ser imposto um valor mínimo para consumos públicos consoante a zona em estudo, rural ou urbana, tal como os consumos industriais e comerciais e não uma recomendação de um intervalo que pode facilmente ser desprezado por parte dos projetistas.

4.2.2.1.5 Proposta de solução

É necessário considerar todas as opiniões formuladas nos Inquéritos e refletir sobre elas, concluindo se podem ser propostas de soluções válidas.

Após uma reflexão e junção dos comentários das EG, com os estudos considerados e ainda com outras fontes bibliográficas, selecionou-se um método que se considera mais vantajoso para uma nova apresentação das capitações no novo regulamento.

Proposta – Capitações discriminadas pelos consumos domésticos, consumos comerciais, consumos industriais e consumos públicos em função do tipo zona, rural ou urbana

É fundamental uma definição dos conceitos de zona rural, zona urbana e zona mista pois o limite entre elas tem de ser o mais claro possível para poder fazer parte de um decreto de lei, e não originar interpretações erradas.

Não é fácil estabelecer um limite para uma zona urbana e rural sem recorrer a um número de habitantes, voltando, por isso, à origem do problema encontrado, em que as capitações não devem ser em função do número de habitantes.

Segundo o Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores, elaborado pelo Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR) em 2009, a área de intervenção da entidade gestora classifica-se quanto à tipologia da área urbana dos respetivos concelhos.

A tipologia é composta por três níveis:

- Áreas Predominantemente Urbanas (APU);
- Áreas Mediamente Urbanas (AMU);
- Áreas Predominantemente Rurais (APR).

Encontra-se no Anexo D a classificação quanto à tipologia das áreas de intervenção retirada do Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores, de 2009.

Para a elaboração desta proposta foram considerados vários fatores referidos ao longo deste capítulo, tais como:

- Valores dos consumos domésticos, comerciais, industriais e públicos fixados pelo RGSPDADAR;
- Conclusões retiradas do estudo da AQUAPOR, nomeadamente os valores das capitações domésticas, em zona mista e urbana, e ainda o valor da capitação total, aproximadamente 2,2 vezes maior que a capitação doméstica;
- Classificação da área de intervenção da entidade gestora quanto à tipologia da área urbana dos respetivos concelhos (Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores, 2009);
- Dados relativos aos consumos domésticos fornecidos pelas Entidades Gestoras participantes no Inquérito de avaliação.

O Quadro 4.6 traduz a 1ª proposta de apresentação dos valores das capitações distribuídas pelos diversos usos da água.

Quadro 4.6 - Proposta de apresentação da capitação total (l/hab.dia), distribuída pelos diversos usos da água (consumos domésticos, industriais, comerciais e públicos) em função do tipo de área

Tipo de consumo	%	APR	AMU	APU
Doméstico	45	80 ⁽¹⁾	125 ⁽²⁾	160 ⁽³⁾
Industrial	25	44	69	88
Comercial	20	35	55	70
Público	10	18	28	35
Total	100	176 ⁽⁴⁾	275 ⁽⁴⁾	352 ⁽⁴⁾

Numa tentativa de inserir as classes de nº de habitantes, estipuladas pelo RGSPDADAR para o consumo doméstico, na tipologia do IRAR tem-se:

Tipologia da área	APR		AMU		APU	
N.º habitantes	< 1000	1000-10000	10000-20000	20000-50000	> 50000	
Consumo doméstico (l/hab.dia)	80	100	125	150	175	

- (1) Valor retirado do RGSPDADAR. Uma vez que os valores fornecidos pelas EG, para as áreas APR apresentados no Quadro 4.2, não ultrapassam o valor regulamentado (80 l/hab.dia) e, também, não apresentam uma diferença significativa.
- (2) Valor retirado do RGSPDADAR. O estudo da AQUAPOR conclui que para ambientes mistos (urbanos e rurais) o consumo doméstico foi de 109 l/hab.dia. Uma vez que este valor se situa entre os dois valores exigidos pelo RGSPDADAR, inseridos na tipologia AMU, optou-se pelo maior destes 3 valores.
- (3) Os estudos da AQUAPOR e do INAG concluíram que para ambientes urbanos, o consumo doméstico foi de 137 l/hab.dia e de 154 l/hab.dia, respetivamente. Considera-se que 160 l/hab.dia é um valor adequado para o consumo doméstico em zonas urbanas baixando, deste modo, os 175 l/hab.dia, que o RGSPDADAR fixava.
- (4) A capitação total foi calculada com base na conclusão da AQUAPOR onde esta é 2,2 vezes o valor do consumo doméstico. Esta consideração implica que a percentagem do consumo doméstico seja 45 % da capitação total. Considerou-se 25% para o consumo industrial, 20 % para o consumo comercial e 10 % para o consumo público resultando, deste modo, os respetivos valores.

Sendo este conjunto de valores aproximações, suposições e conclusões feitas pelo autor com limitações de dados encontrados sobre o tema, são por si só sujeitos a críticas.

4.2.2.1.6 Conclusões

- Em Portugal há uma grande dispersão de entidades com responsabilidade no Ambiente. O número e dispersão de entidades com essa responsabilidade dificultam muito a centralização do conhecimento em matéria de produção e consumo da água;

- Neste conjunto de Artigos (12.º a 16.º) não é claro, aquando perante um grupo restrito de consumidores inserido num aglomerado populacional, em que se pretenda projetar uma rede de distribuição de água apenas para a área do grupo restrito de consumidores, qual a população a considerar (nº de habitantes). No entanto deveria ser, em qualquer dos casos, considerada a população total do aglomerado uma vez que é expetável que o consumo do grupo restrito seja similar ao do aglomerado onde ele se insere;
- Dos inquéritos realizados às EG concluiu-se que 44 % usam os valores dos consumos domésticos fixados pelo RGSPDADAR, outros 44 % usam os valores dos serviços de exploração e 11 % usa outras fontes. No entanto é consensual entre todas as entidades que os valores que devem ser usados são os dos serviços de exploração;
- Ainda dentro dos inquéritos foi possível concluir que as EG são da opinião que os valores fixados pelo RGSPDADAR devem ser objeto de revisão, no entanto perante a escassez de dados relativos a capitações é difícil formular propostas vantajosas em relação à existente;
- Das capitações disponibilizadas, quer pelas EG, quer pelo estudo da AQUAPOR, quer por outras fontes verifica-se que são sempre inferiores às estabelecidas pelo RGSPDADAR;
- A escassez de recursos hídricos origina o aumento da consciência ecológica no dia-a-dia do consumidor, o aumento dos custos água é também um fator que leva ao uso contido da água e o avanço das novas tecnologias permitem um melhor aproveitamento dos recursos. Todos estes fatores levam a uma redução ou contenção do uso da água e por esse mesmo fato é possível questionar se vale a pena continuar a pressupor o aumento das capitações num horizonte de projeto.

4.2.2.2 Artigo 17.º - Fugas e perdas

O RGSPDADAR estabelece que “As fugas de água nos sistemas devem ser avaliadas, não podendo, em caso algum, admitir-se um valor inferior a 10 % do volume de água entrado no sistema.”

Como já tinha sido referido no capítulo 3, à partida seria de esperar que os comentários das EG em relação ao Artigo 17.º incidissem sobre a definição desatualizada do termo “Fugas e Perdas”. Para além dessa constatação, que foi consensual em todos os inquéritos, é ainda necessário perceber se o valor fixado pelo RGSPDADAR (10 % do volume de água entrado no sistema) deve ser objeto de revisão.

Uma vez que o termo “Fugas e Perdas” pode originar diferentes interpretações consoante o leitor, foi questionado às EG como são consideradas as “fugas e perdas” para efeitos de aplicação do RGSPDADAR.

É fundamental clarificar conceitos. Conceitos distintos associados a um mesmo termo ou termos diferentes associados ao mesmo conceito estão frequentemente na base de interpretações e decisões erradas (Alegre et al., 2005).

Os conceitos seguintes apresentados são os preconizados pela Associação Internacional da Água (IWA) e irão servir de base para a compreensão das diferentes interpretações feitas pelas Entidades Gestoras:

Água entrada no sistema: Volume anual introduzido na parte do sistema de abastecimento de água que é objeto do cálculo do balanço hídrico.

Consumo autorizado: Volume anual de água, medido ou não medido, faturado ou não, fornecido a consumidores registados, a outros que estejam implícita ou explicitamente autorizados a fazê-lo para usos domésticos, comerciais ou industriais e à própria entidade gestora. Inclui a água exportada.

Nota (1): O consumo autorizado pode incluir água para combate a incêndio, lavagem de condutas e coletores, lavagem de ruas, rega de espaços verdes municipais, alimentação de fontes e fontanários, proteção contra congelação, fornecimento de água para obras, etc..

Nota (2): O consumo autorizado inclui as fugas e o desperdício, por parte de clientes registados, que não são medidos.

Água tratada, importada ou exportada: Volume anual de água tratada transferido de ou para o sistema (as transferências podem ocorrer em qualquer ponto a jusante do tratamento).

Perdas de água: Volume de água correspondente à diferença entre a água entrada no sistema e o consumo autorizado. As perdas de água podem ser calculadas para todo o sistema ou para subsistemas, como sejam a rede de água não tratada, o sistema de adução, o sistema de distribuição ou zonas do sistema de distribuição. Em cada caso as componentes do cálculo devem ser consideradas em conformidade com a situação. As perdas de água dividem-se em perdas reais e perdas aparentes.

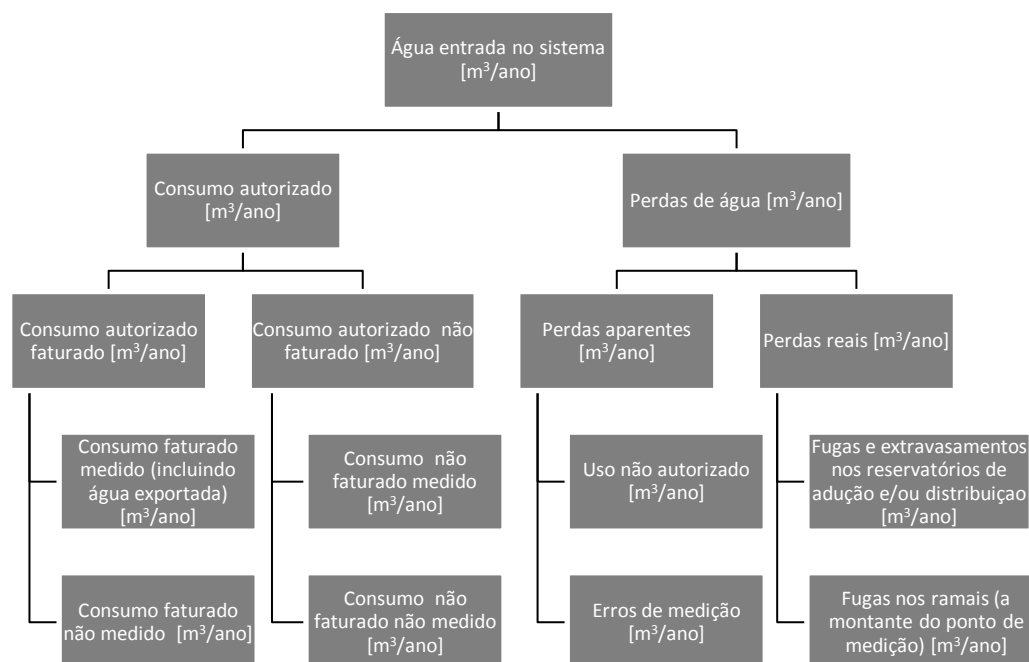
Perdas reais: Volume de água correspondente às perdas físicas até ao contador do cliente, quando o sistema está pressurizado. O volume anual de perdas através de todos os tipos de fissuras, roturas e extravasamentos depende da frequência, do caudal e da duração média de cada fuga.

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

Nota: Os registos por defeito dos medidores de água produzida, bem como registos por excesso em contadores de clientes, levam a uma subavaliação das perdas reais.

Água não faturada: Volume de água correspondente à diferença entre os totais anuais da água entrada no sistema e do consumo autorizado faturado. A água não faturada inclui não só as perdas reais e aparentes, mas também o consumo autorizado não faturado.

Na Figura 4.4 apresenta-se a terminologia apresentada pela ERSAR com os componentes do balanço hídrico.



Notas:

- O consumo de água por clientes registados que a pagam indiretamente através de impostos locais ou nacionais é considerado como consumo autorizado faturado para efeitos do cálculo do balanço hídrico;
- O consumo autorizado faturado é considerado como água faturada;
- A soma do Consumo autorizado não faturado, com perdas aparentes e perdas reais é considerado como água não faturada (perdas comerciais).

Figura 4.4 - Terminologia apresentada pela ERSAR com os componentes do balanço hídrico (adaptado do Controlo de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição, 2005)

A existência de dados de medição de consumos domésticos para efeitos de faturação é frequentemente desaproveitada pelos sectores técnicos para cálculos de balanço hídrico, porque geralmente estes dados encontram-se dispersos, pouco acessíveis, inconsistentes e organizados de forma demasiado específica, em função do fim primordial a que se destinam, dificultando a partilha de informação (Alegre & Coelho, 2005).

Da análise feita a partir dos comentários das Entidades Gestoras é possível concluir que existem realmente interpretações diferentes do Artigo 17.º:

- Uma interpretação possível do termo “fugas” é considerá-lo como “água não faturada” e, nessa situação, então 10 % é efetivamente baixo. Poucas são as situações onde as fugas e perdas são inferiores ou iguais a 10 %. No entanto não é óbvio que o valor limite deva subir;
- Outra interpretação habitual é considerar “fugas” apenas como “perdas reais”, ou seja, perdas através de todo o tipo de fissuras, roturas ou extravasamentos de reservatórios, não incluindo as “perdas aparentes”.

É consensual entre as entidades que o Artigo 17.º deve adequar-se à terminologia atual e mudar o termo “fugas e perdas” para “água não faturada” ou “perdas totais” e deverá ter articulação com o valor que a ERSAR estabelece (20 %).

Uma das entidades entrevistadas é da opinião que Artigo 17.º deve dar um método para o cálculo das fugas, em vez de dar um valor fixo, para poder ser usado por todos de forma igual.

A abordagem atual para o cálculo das fugas pode ser alvo de discussão pois o caudal de fugas ser calculado em função da extensão da população servida pode não ser a melhor solução. Esta abordagem implica que para redes projetadas para populações de menor dimensão o caudal de fugas será muito inferior ao de redes com maior volume de água entrada no sistema, o que pode não traduzir situações reais, uma vez que o caudal de fugas é extremamente influenciado pelo número de juntas na conduta. Um quilómetro de conduta sem juntas tem um caudal de fugas, à partida, inferior ao de uma conduta com um considerável número de juntas ao longo da mesma extensão.

É, por isso, difícil de encontrar um equilíbrio entre o caudal de fugas, a extensão da rede de abastecimento de água e os respetivos acessórios e, por outro lado, entre a extensão da população (n.º de habitantes).

Uma das entidades entrevistadas considera que seria vantajoso no Regulamento interno fixar-se um valor mínimo para as “fugas e perdas”, devidamente ajustado à sua situação e ter por base os dados de medição domiciliária para cálculos de balanço hídrico, devendo, ainda, dar o apoio necessário, em termos legais, obrigando os projetistas a usarem o valor recomendado pela própria entidade.

4.2.2.3 Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico

O Artigo 21.º inserido no capítulo III – Rede de distribuição, impõe as condições de dimensionamento hidráulico para redes de distribuição, nomeadamente, a velocidade máxima de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projeto, a velocidade mínima de escoamento para o caudal de ponta no ano de início de exploração do sistema, a pressão máxima, estática ou de serviço, a variação máxima de pressões e a pressão mínima de serviço.

Para que um sistema de abastecimento e distribuição de água resulte, na prática, com êxito, é fundamental que a conceção e dimensionamento se baseiem em métodos credíveis e respeitem os mínimos exigidos pelo RGSPDADAR. No dimensionamento hidráulico deve-se, ainda, ter em conta a minimização dos custos, que deve ser conseguida através de uma combinação criteriosa de diâmetros.

A velocidade de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projeto é imposta pela expressão seguinte:

$$V = 0,127 D^{0,4} \quad (4.1)$$

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

Valerá a pena fazer uma reflexão sobre este cálculo e questionarmo-nos sobre a origem desta expressão e se tem vindo a dar bons resultados. Na NP 838, de 1971, a imposição da velocidade máxima era um valor fixo de 1,0 m/s.

Relativamente à velocidade mínima, o RGSPDADAR fixa o valor de 0,30 m/s para o caudal de ponta no ano de início de exploração do sistema e “nas condutas onde não seja possível verificar este limite devem prever-se dispositivos adequados para descarga periódica”.

Deveria ser definido o que são considerados dispositivos adequados para descarga periódica e ainda qual o caudal ou diâmetro da descarga.

A pressão mínima de serviço na rede pública e ao nível do arruamento fixada no Artigo 21.º é

$$H = 100 + 40 n \quad (4.2)$$

Onde H é a pressão mínima (kPa) e n o número de pisos acima do solo, incluindo o piso térreo.

Quando questionadas quanto ao valor da pressão mínima, a maioria das EG, está de acordo em manter o valor atual, pois como valor mínimo é totalmente aceitável.

Descer o valor mínimo não se pôs em causa pois, para além de gerar mais reclamações por parte dos utilizadores, existe ainda a questão dos equipamentos que geralmente necessitam de uma pressão razoável para funcionarem em boas condições.

Aumentar o valor da pressão mínima, embora pudesse vir a gerar menos reclamações por parte dos clientes, geraria alguns problemas adicionais de exploração como o aumento do caudal de fugas e limitação do tempo de vida das infraestruturas.

É difícil encontrar um equilíbrio entre a pressão na rede e o caudal de fugas e não podem as EG e os restantes clientes ser penalizados por elevadas pressões que conduzem a problemas de exploração.

Ainda relativamente ao Artigo 21.º e à pressão mínima, em casos de edificações com um número considerável de pisos, é usual a instalação de sistemas de elevação privativos. Questionaram-se as EG qual o número de pisos que têm vindo a considerar para a instalação deste tipo de sistemas e se faria sentido impor um número máximo de pisos a partir do qual não é necessário garantir a pressão mínima, como era imposto na NP 837 (8 pisos).

É consensual entre as EG que a necessidade de um sistema de elevação privativo em edificações depende de vários fatores, como a pressão disponível na rede e a tipologia do terreno, logo impor um número de pisos a partir do qual não é necessário garantir pressão máxima não faz sentido. Uma vez que o RGSPDADAR impõe uma pressão máxima de 600 kPa, indiretamente é imposto um número máximo de pisos. No entanto, concluiu-se que a maioria das EG tenta assegurar um sistema de elevação privativo, em média, a partir do 5º ou 6º piso.

4.2.2.4 Artigo 25.º - Profundidade

O Artigo 25.º fixa para a profundidade mínima de assentamento das condutas nas redes de distribuição de água 0,80 metros, “medida entre a geratriz exterior superior da conduta e o nível do pavimento. Pode aceitar-se um valor inferior ao indicado desde que se protejam convenientemente as condutas para resistir a sobrecargas ou a temperaturas extremas. Em situações excecionais, admitem-se condutas exteriores ao pavimento desde que sejam convenientemente protegidas mecânica, térmica e sanitariamente”.

Na Portaria N.º 10 367, de 14 de abril de 1943, o valor para a profundidade mínima de assentamento das condutas das redes de distribuição de água era 1,00 m, medida entre “o nível das faixas de rodagem, dos passeios ou do fundo das valetas e a geratriz superior das canalizações”, ou seja, ligeiramente superior à profundidade mínima atualmente exigida pelo Regulamento.

Procurou-se saber, junto das EG, se o valor indicado pelo RGSPDADAR se tem mostrado adequado ou se são adotados outros valores para a profundidade mínima de assentamento de condutas.

Em geral, ou seja, a maioria das entidades entrevistadas, concorda com este valor de profundidade mínima por vários fatores e as principais conclusões foram:

- Quanto maior o valor da profundidade mínima, maiores os custos;
- É suficiente para ficar abaixo das redes de comunicação/ eletricidade e acima da drenagem de águas residuais;
- Quando não é possível executar 0,80 m como profundidade mínima (zonas históricas, colisão com outras infraestruturas, zonas pedonais onde não é permitida a circulação de qualquer veículo) por facilidade na abertura e tapamento da vala sem acesso a máquinas recorrem-se a profundidades inferiores com recurso a proteção das tubagens;
- É de extrema importância o assentamento da conduta ser feito em condições, o que pode ser difícil de verificar por parte da fiscalização, mas não deve ser um trabalho negligenciado.

4.2.2.5 Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento

De acordo com o RGSPDADAR as “válvulas de seccionamento devem ser instaladas de forma a facilitar a operação do sistema e minimizar os inconvenientes de eventuais interrupções do abastecimento. As válvulas de seccionamento devem ser devidamente protegidas e facilmente manobráveis e localizar-se, nomeadamente:

- a) Nos ramais de ligação;
- b) Junto de elementos acessórios ou instalações complementares que possam ter de ser colocados fora de serviço;
- c) Ao longo da rede de distribuição, por forma a permitir isolar áreas com um máximo de 500 habitantes;
- d) Ao longo de condutas da rede de distribuição mas sem serviço de percurso, com espaçamentos não superiores a 1000 m;
- e) Nos cruzamentos principais, em número de três;
- f) Nos entroncamentos principais, em número de duas.”

No Inquérito de avaliação procurou-se saber se o Artigo 40.º, relativo à localização das válvulas de seccionamento, está adequado à realidade dos sistemas de distribuição de água ou se merece ser alvo de revisão.

Das opiniões recolhidas junto das EG verifica-se que é consensual entre a maioria que quanto maior for o número de válvulas, maior flexibilidade para manobrar a rede de distribuição, sem interromper um número considerável de habitantes. Por outro lado, quanto maior for o número de válvulas, maior o caudal de fugas e maior dificuldade em fazer a manutenção das próprias

válvulas. A duplicação das condutas, em ambos os lados dos arruamentos leva à ligação natural em malhas e, por isso, faz aumentar muito o número de válvulas necessário. É portanto, difícil de definir um equilíbrio entre o número de válvulas, fugas e manutenção da rede de distribuição.

Em zonas rurais a maioria das Zonas de Monitorização e Controle (ZMC) coincidem com aldeias e têm muitas vezes menos de 500 habitantes, o que de acordo com a alínea c) do ponto 2 do Artigo 40.º bastaria colocar uma válvula no início da ZMC. Nestas situações é importante seccionar outras zonas (zonas mais baixas, ramificações com algum comprimento, etc.), para facilitar a operação.

Ainda para facilitar a operação, e em aglomerados de pequena dimensão, é mais fácil ter redes ramificadas onde, com apenas um fecho de uma válvula, se secciona o local onde se torna necessário intervir. Por estratégia dos operadores, quando existem redes malhadas, estes têm sempre algumas válvulas fechadas, tornando-as em redes ramificadas.

Nestas situações, em zonas rurais onde o número de habitantes é baixo prevalece um pouco o bom senso e a experiência do projetista e da EG. Considera-se que o RGSPDADAR deveria evitar situações como estas pois, decisões liberais, podem afetar o bom funcionamento das redes de distribuição.

No caso contrário, ou seja, em zonas urbanas com elevada densidade populacional, em edifícios com um número significativo de pisos, 500 habitantes parece ser um número baixo, isto é, uma área muito pequena.

Num documento como o RGSPDADAR, com poder legal, não deve haver lugar para interpretações erradas e, por isso, todos os conceitos devem ter uma definição clara e objetiva para que possa ser usado por todos da mesma forma.

É exemplo de termos sem definição “entroncamentos e cruzamentos principais” do Artigo 40.º. Não há qualquer definição do que é considerado um “cruzamento e entroncamento principal”, fica ao bom senso de cada um, no entanto serão aqueles que afetam maior número de clientes. Verifica-se assim, mais uma vez, outra situação do RGSPDADAR que fica ao critério e bom senso do projetista e da EG a sua interpretação. Não sendo uma questão de elevada importância para o bom funcionamento das redes é essencial, no entanto, que um documento com poder legal seja uniforme e não permita interpretações diferentes por parte dos seus utilizadores.

É difícil chegar a uma conclusão ou solução quanto ao número máximo de habitantes que se devem considerar para isolar uma área, pois depende muito da zona em questão se rural, se urbana, no entanto conclui-se que esta alínea se adequa mais a zonas urbanas do que a zonas rurais, com densidades populacionais baixas.

4.2.3 ANÁLISE DO COMBATE AO INCÊNDIO

Este ponto é dedicado à análise da abordagem do combate ao incêndio estabelecida pelo RGSPDADAR.

Os artigos relacionados com o combate ao incêndio são:

- Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios;

- Artigo 22.º - Situações de incêndio;
- Artigo 23.º e 35.º - Diâmetros mínimos;
- Artigo 55.º - Localização dos hidrantes.

No Artigo 18.º fixam-se os caudais instantâneos para combate a incêndio em função do risco da sua ocorrência e propagação:

15 l/s	grau 1
22,5 l/s	grau 2
30 l/s	grau 3
45 l/s	grau 4
A definir caso a caso	grau 5

“Nas zonas onde não seja técnica ou economicamente possível assegurar os referidos caudais instantâneos através da rede pública, dimensionada para consumos normais, nomeadamente em pequenos aglomerados, deve providenciar-se para que haja reservas de água em locais adequados, que assegurem aqueles caudais conjuntamente com os caudais disponíveis na rede de distribuição existente”.

De acordo com o Artigo 22.º em “situações de incêndio não é exigível qualquer limitação de velocidades nas condutas e admitem-se alturas piezométricas inferiores a 100 kPa.”

Os Artigos 23.º e 35.º fixam os diâmetros mínimos para rede de distribuição e para os ramais de ligação, respetivamente. Caso “o serviço de combate a incêndios tenha de ser assegurado pela mesma rede pública, os diâmetros nominais mínimos das condutas são em função do risco da zona e devem ser:

80 mm	grau 1
90 mm	grau 2
100 mm	grau 3
125 mm	grau 4
≥ 150 mm (a definir caso a caso)	grau 5

Nos ramais de ligação “quando se tenha de assegurar simultaneamente o serviço de combate a incêndios sem reservatório de regularização, o diâmetro não deve ser inferior a 45 mm”.

A localização dos hidrantes é fixada pelo Artigo 55.º e deve atender às seguintes regras: “As bocas de incêndio tendem a ser substituídas por marcos de água e, onde estes não se instalem, o afastamento daquelas deve ser de 25 m no caso de construções em banda contínua; Os marcos de água devem localizar-se junto do lancil dos passeios que marginam as vias públicas, sempre que possível nos cruzamentos e bifurcações, com os seguintes espaçamentos máximos, em função do grau de risco de incêndio da zona:

200 mm	grau 1
150 mm	grau 2
130 mm	grau 3
100 mm	grau 4
A definir caso a caso	grau 5

É frequente o diâmetro mínimo ser em função do risco de incêndio da zona, o que pode originar redes sobredimensionadas e prejudicar a qualidade da água. Até alguns anos atrás o cálculo do caudal de dimensionamento era sobrestimado e encarado como fator de segurança, provocando apenas, como consequência negativa, os custos elevados muitas vezes aceite em nome do aumento de fiabilidade. Na realidade, os custos elevados são apenas uma vertente do problema, verificando-se que os sistemas sobredimensionados acabam frequentemente por ter maus desempenhos uma vez que diâmetros grandes conduzem a velocidades de escoamento baixas e a qualidade da água pode degradar-se, significativamente, devido aos elevados tempos de retenção ou de percurso.

É por isso importante perceber se as EG têm verificado que as suas redes estão, de facto, sobredimensionadas devido aos diâmetros mínimos de incêndio e se a baixa qualidade da água provém desse condicionamento.

Junto das EG verificou-se que a maioria admite ter as redes sobredimensionadas devido, principalmente, aos diâmetros mínimos para verificação das condições de combate ao incêndio. No entanto, não é possível afirmar que esse sobredimensionamento prejudica diretamente a qualidade da água.

Para além de redes sobredimensionadas, verifica-se que as velocidades são baixas e há pontos na rede que não respeitam a quantidade de cloro residual. Em aglomerados de pequena dimensão, admitindo um sistema eficiente de distribuição (com perdas aceitáveis - 10 %), e com diâmetros de condutas de DN 90 (diâmetro mínimo 80 mm), verifica-se que o tempo de permanência de água na conduta de distribuição é de tal modo elevado que é quase impossível manter os parâmetros da qualidade, nomeadamente, o cloro residual. Perante estes problemas de qualidade da água as EG tentam assegurar frequentemente descargas nos pontos críticos da rede e monitorização do cloro residual.

Solucionar o problema de sobredimensionamento é mais complicado pois a rede de abastecimento é a mesma que a rede de combate ao incêndio. No entanto, as Entidades Gestoras são da opinião que o problema de sobredimensionamento pode ser resolvido através de redes de incêndio independentes ou através da criação, nas redes de distribuição de água, de pontos de incêndio que respeitam os mínimos nos eixos principais da rede, pontos esses que devem ser estratégicos e combinados com os Bombeiros Municipais.

A maioria das EG não está de acordo com a abordagem geral de combate ao incêndio, no entanto concordam que deve estar incluída no RGSPDADAR, apesar de não ser considerado um serviço de abastecimento, e que é realmente importante garantir caudais de combate a incêndio. Não

concordando com a abordagem atual de combate a incêndio são da opinião que esta deve ser revista e melhorada por forma a não prejudicar o serviço de abastecimento de água que é, no fundo, o principal objetivo do Regulamento. Foi-lhes solicitado que identificassem os problemas na abordagem atual de combate a incêndio e sugerissem soluções para os mesmos, que se resumem no Quadro 4.7.

Quadro 4.7 - Resumo dos problemas identificados, no combate a incêndio, e soluções sugeridas pelas Entidades Gestoras

Problemas identificados pelas EG	Soluções sugeridas pelas EG
Muitas vezes os bombeiros não vão buscar água aos marcos de incêndio e fazem o combate com a viatura por intermédio do sistema de pressurização desta.	Marcos de incêndio em lugares estratégicos da rede.
Redes sobredimensionadas devido a diâmetros mínimos em função do risco de incêndio e maiores tempos de permanência da água nas redes.	Diâmetros em função do risco de incêndio apenas no esqueleto da rede.
Em termos de investimento é muito grande não só devido aos diâmetros, que são maiores do que necessários, mas também devido aos marcos (hidrantes) e bocas incêndios que são em grande número, o que implica igualmente maiores custos de manutenção.	Redes de incêndio independentes das redes de distribuição de água.

Este tema, devido à sua complexidade, será abordado com maior pormenor no capítulo 6.

4.2.4 ANÁLISE DOS SISTEMAS PÚBLICOS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

4.2.4.1 Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário

O Artigo 133.º impõe as regras a adotar no dimensionamento hidráulico-sanitário:

“a) A velocidade máxima de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projecto não deve exceder 3 m/s nos colectores domésticos e 5 m/s nos colectores unitários e separativos pluviais.

b) A velocidade de escoamento para o caudal de ponta 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) Sendo inviáveis os limites referidos na alínea b), como sucede nos colectores de cabeceira, devem estabelecer-se declives que assegurem estes valores limites para o caudal de secção cheia;

d) Nos colectores unitários e separativos pluviais, a altura da lâmina líquida para a velocidade máxima referida na alínea a) deve ser igual à altura total;

e) Nos colectores domésticos, a altura da lâmina líquida não deve exceder 0,5 da altura total para diâmetros iguais ou inferiores a 500 mm e 0,75 para diâmetros superiores a este valor;

f) A inclinação dos colectores não deve ser, em geral, inferior a 0,3% nem superior a 15%;

g) Admitem-se inclinações inferiores a 0,3% desde que seja garantido o rigor do nivelamento, a estabilidade do assentamento e o poder de transporte;

h) Quando houver necessidade de inclinações superiores a 15%, devem prever-se dispositivos especiais de ancoragem dos colectores.”

Procurou-se compreender junto das EG se a velocidade máxima de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projeto nos coletores domésticos, nos coletores unitários e separativos pluviais devem ser objeto de revisão. No que se refere ao critério de autolimpeza, procurou-se compreender se a velocidade mínima deve ser objeto de revisão.

É difícil concluir se os valores para as velocidades máximas e mínimas estão adequados, não há sensibilidade por parte das EG para afirmar se devem ser alvo de revisão. Do que foi possível concluir através dos inquéritos realizados é que tanto os valores para velocidade mínima, como para velocidade máxima, parecem ser razoáveis. No entanto, é necessário ter em consideração que o RGSPDADAR surgiu há duas décadas atrás e que os materiais no mercado já não são os mesmos pelo que estas velocidades poderiam ser alvo de estudo simplesmente por esse fato.

A alínea c), relativa às condições nos coletores de cabeceira, deve ser revista pois esta estabelece que nos coletores de cabeceira devem fixar-se declives que assegurem a velocidade mínima estabelecida na alínea b). Através do cálculo hidráulico com recurso à expressão de regime uniforme em função da velocidade resulta:

$$u = K \times R^{2/3} \times \sqrt{i} \quad (4.3)$$

Onde,

u Velocidade (m/s)

K Coeficiente de rugosidade ($m^{1/3}/s$)

R Raio hidráulico (m)

i Inclinação

Esta expressão substituída pelas condições mais desfavoráveis, ou seja, que impliquem a menor velocidade de escoamento, a velocidade calculada será sempre superior à mínima estabelecida pela alínea b) (0,6 m/s), pelo que esta alínea não tem qualquer valor pois em qualquer das situações verifica sempre a velocidade mínima.

O RGSPDADAR fixa um valor para a inclinação mínima dos coletores de 0,3 % que, em termos construtivos, é de difícil execução. Por outro lado, quanto maior for a inclinação mínima requerida, maiores serão, em regra, as profundidades atingidas e maiores os custos de construção. Pretende-se analisar se o valor para a inclinação mínima é um valor razoável ou se merece ser revisto.

A maioria das EG admite que 0,3 % é um valor muito baixo e de extrema dificuldade de execução em obra, preferindo adotar 0,5 % e assim não correr o risco de ocorrência de assentamento alterando a inclinação que, em muitos casos, pode até reverter o sentido da inclinação. No

entanto, por vezes, 0,3 % permite dotar alguns locais com rede de saneamento sem recurso a sistemas elevatórios.

A maioria das Entidades entende que para o valor da inclinação mínima é preciso ter em conta a tipologia do terreno, o tipo de material, o tipo de assentamento e ainda o diâmetro dos coletores.

Contudo, a inclinação mínima dos coletores deixa de ser um aspeto tão problemático se as condições de autolimpeza forem respeitadas. Quando as pendentes são pequenas a injeção de água resolve os problemas de limpeza pelo que uma sugestão feita por uma Entidade foi fazer depender a inclinação mínima dos coletores pela capacidade de autolimpeza.

É importante levar em consideração a experiência das EG e adaptar os valores mínimos e máximos a essa realidade caso se justifique. Neste caso específico da inclinação mínima rapidamente se conclui que, podendo adotar-se como mínimo 0,3 %, haverá, com certeza, muitos casos em Portugal de condutas projetadas com esta inclinação e que, na realidade, não cumprem a inclinação mínima devido a erros de execução da camada de assentamento por ser de difícil execução ou por falta de fiscalização.

Sendo que a maioria das Entidades considera 0,3 % quase impossível de executar é importante considerar o aumento o valor da inclinação mínima possivelmente para 0,5 % podendo, no entanto, adotar-se valores inferiores em situações que se justifiquem e cujo assentamento da conduta seja feito em situações excecionais que assegurem o seu bom funcionamento como é, um exemplo, em travessias de obras de arte será aceitável o valor 0,3 %, porque é mais fácil executar com perfeição e, em princípio, não estará sujeito a qualquer assentamento.

Outra solução que fará sentido considerar 0,3 % de inclinação mínima será para grandes diâmetros ($D > 1000$ mm ou 1500 mm) onde se construa uma boa camada de assentamento do coletor para garantir esta inclinação e usar-se 0,5 % de inclinação mínima para diâmetros correntes.

No que respeita a inclinação máxima dos coletores, o RGSPDADAR fixa um valor de 15 %, para valores superiores exige-se dispositivos de ancoragem dos coletores. É necessário compreender se esse valor continua atualizado ou se deve ser objeto de revisão, nomeadamente, no que diz respeito à dependência do material dos coletores e da tipologia de terreno.

A maioria das EG, quando questionadas se o valor para inclinação máxima de coletores deve ser revisto é da opinião que, perante a inexistência de estudos específicos e comprovativos de contrário, é complicado chegar a qualquer conclusão.

Contudo conclui-se que a sugestão de outro valor para a inclinação máxima não faz sentido sem recurso a um estudo específico onde as componentes que têm um peso significativo, e que devem ser tidas em conta, são o material e diâmetro do coletor, caudal e velocidade do escoamento, tipo de junta e tipo de terreno.

4.2.4.2 Artigo 137.º - Profundidade

À semelhança do Artigo 25.º, que fixa a profundidade mínima de assentamento das condutas nas redes de distribuição de água, o Artigo 137.º fixa a profundidade mínima de assentamento dos coletores que “não deve ser inferior a 1 m, medida entre o seu extradorso e o pavimento da via

pública.”A profundidade mínima pode ser aumentada “em função de exigências do trânsito, da inserção dos ramais de ligação ou da instalação de outras infra-estruturas. Em condições excepcionais, pode aceitar-se uma profundidade inferior à mínima desde que os colectores sejam convenientemente protegidos para resistir a sobrecargas”.

Na Portaria N.º 11 338, de 8 de Maio de 1946, o valor para a profundidade mínima de assentamento dos colectores das redes de drenagem de águas residuais era 1,40 m, medida entre “o seu extradorso e o pavimento da via pública”, ou seja, ligeiramente superior à profundidade mínima atualmente exigida pelo RGSPDADAR.

Procurou-se perceber junto das EG se o valor indicado pelo RGSPDADAR se tem mostrado adequado ou se são adotados outros valores para a profundidade mínima de assentamento dos colectores.

A maioria das EG entrevistadas concorda com este valor para a profundidade mínima por vários motivos:

- Quanto maior a profundidade, maiores os custos;
- É suficiente para ficar abaixo das redes de comunicação/ eletricidade e de abastecimento de água;
- Como valor mínimo parece ser adequado, no entanto, na prática e sempre que possível, as EG tentam usar valores entre 1,30 e 1,40 metros, porque o traçado de redes de abastecimento de água e drenagem de esgotos andam sempre relativamente próximos e a profundidade de uma rede tem implicação na outra;
- Também para facilitar as ligações com os ramais e as caixas de ramais usam-se valores superiores ao mínimo;
- Quando não é possível executar 1,0 m como profundidade mínima (zonas históricas, colisão com outras infraestruturas e zonas pedonais onde não é possível a circulação de qualquer veículo) por facilidade na abertura e tapamento da vala sem acesso a máquinas recorre-se a profundidades inferiores com recurso a proteção das tubagens;
- É muito importante o assentamento do coletor ser feito em boas condições, o que pode ser difícil de verificar por parte da fiscalização, mas não deve ser um trabalho negligenciado.

4.2.4.3 Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública

O Artigo 151.º, do capítulo IV - Rede de colectores, diz respeito à inserção na rede de drenagem pública, que pode ser feita através de câmaras de visita ou direta ou indiretamente no coletor. Segundo o RGSPDADAR a “inserção directa dos ramais de ligação nos colectores só é admissível para diâmetros destes últimos superiores a 500 mm e deve fazer-se a um nível superior a dois terços de altura daquele. A inserção nos colectores pode fazer-se por meio de forquilhas simples com um ângulo de incidência igual ou inferior a 67.º 30', sempre no sentido do escoamento, de forma a evitar perturbações na veia líquida principal. A inserção dos ramais de ligação nos colectores domésticos pode ainda ser realizada por “tê”, desde que a altura da lâmina líquida do coletor se situe a nível inferior ao da lâmina líquida do ramal.”

Trata-se de um Artigo que dá azo a interpretações diferentes consoante a experiência e o bom senso dos utilizadores por não estar definido como é feita uma ligação direta e uma ligação

indireta. Como já foi referido, inúmeras vezes, num documento com poder legal é de extrema importância que todos os termos estejam bem definidos de modo a serem interpretados da mesma forma pelos diferentes utilizadores.

É por isso importante perceber quais as interpretações que as EG fazem deste Artigo e se concordam com as diferentes imposições do mesmo, nomeadamente, no que diz respeito à limitação da ligação direta nos coletores para diâmetros inferiores a 500 mm, o que implica que para diâmetros inferiores a ligação tem de ser feita em câmaras de visita que podem estar a 30 m de distância ou, por ligação indireta e, neste caso, não é claro como se deve considerar uma ligação deste tipo.

Verificou-se, através dos inquéritos, que são várias as interpretações dos termos ligação direta e indireta ao coletor:

- Uma ligação direta, por parte de várias entidades, é considerada como um simples furo no coletor para a inserção do ramal ou então através de forquilha;
- Muitas entidades tiveram maior dificuldade em definir uma ligação indireta ao coletor mas, por outro lado, têm vindo a considerar como ligação indireta uma ligação através de forquilha ou outro acessório de ligação, através de uma caixa cega ou de alvenaria e, ainda, quando um coletor secundário recolhe água residual de vários ramais e vai ligar ao coletor primário de rede de drenagem.

A Figura 4.5 pretende resumir as várias interpretações dos termos ligação direta e ligação indireta feitas pelas EG, na aplicação do Artigo 151.º.

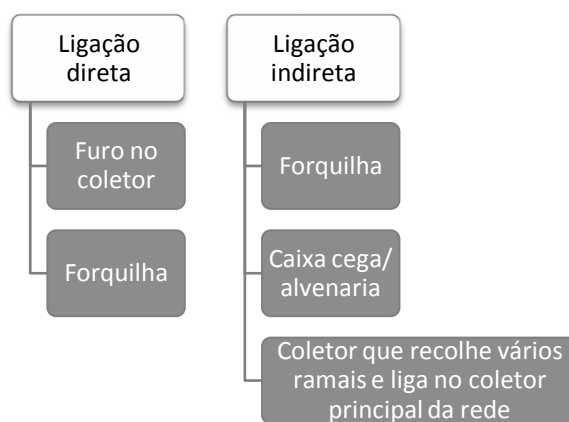


Figura 4.5 – Diferentes interpretações dos termos “ligação direta” e “ligação indireta”, do Artigo 151.º

É importante salientar que 60 % da EG entrevistadas não concordam com o ponto 2) do Artigo 151.º, uma vez que são obrigadas a ligar o ramal a uma caixa de visita, que pode estar a 30 metros de distância no máximo o que, por sua vez, implica maiores custos.

As restantes EG concordam com esta imposição, aparentando serem mais conscientes e cautelosas, compreendendo que uma ligação direta a um coletor de dimensões inferiores pode fragilizar a sua estrutura e provocar roturas ou mesmo o colapso deste, dependendo do seu material, do seu estado físico (idade) e dependendo, ainda, do cuidado com que é feita essa ligação.

No entanto, a maioria das entidades tem consciência que é sempre preferível fazer ligação às caixas de visita do que ao coletor mas, numa tentativa de redução de custos, optam por fazer uma ligação ao coletor. Quando estes são de diâmetro inferior a 500 mm geralmente a ligação é feita através de forquilha ou caixa cega assumindo que estas são ligações indiretas, respeitando teoricamente o RGSPDADAR.

A implicação negativa de não ser clara a diferença entre uma ligação direta e uma ligação indireta resulta, naturalmente, em considerações erradas e no não cumprimento das regras impostas pelo Artigo, pois bastaria considerar uma ligação por forquilha como ligação indireta e já seria admissível a ligação de um ramal a um coletor com diâmetro inferior a 500 mm sujeitando-se, assim, coletores mais frágeis a riscos de rotura ou colapso.

4.2.5 RECLAMAÇÕES POR PARTE DOS CLIENTES

É importante analisar o RGSPDADAR quanto às reclamações por parte dos clientes, compreender quais são as principais dificuldades das EG criadas pelas reclamações e ter, por outro em conta, que o conteúdo do Regulamento não permite obter o apoio necessário para defesa contra essas reclamações.

Quando questionadas sobre a capacidade do RGSPDADAR de dar resposta às reclamações mais frequentes dos clientes, as EG não foram capazes, em geral, de apontar situações específicas e conclusivas. Verificou-se, no entanto, que a maioria das reclamações incide na pressão mínima disponível na rede de abastecimento e, nesse caso específico, o RGSPDADAR tem protegido as EG pois basta apresentarem os 140 kPa, como pressão mínima, mesmo que o cliente não se sinta confortável com essa pressão.

Outra das principais reclamações, por parte dos utentes, é sem dúvida a diferença do custo por m³ de água entre as várias zonas do país. É difícil fazer com que os utentes percebam o porquê do custo diferir de zona para zona, mas seria um aspeto importante a clarificar a fim de diminuir o número de reclamações.

4.2.6 OUTROS ARTIGOS QUE CONTÊM DISPOSIÇÕES QUE DEVIAM SER OBJETO DE REVISÃO

Às EG foi dada a oportunidade de enunciar outros artigos do RGSPDADAR, para além dos que foram abordados durante o inquérito, que compreendessem disposições que devam ser objeto de revisão.

De acordo com as EG os artigos que se seguem merecem ser alvo de revisão:

- Artigo 175.º - Conduitas elevatórias: “O diâmetro interior das condutas elevatórias deve ser definido em função de estudo técnico-económico que abranja todo o período de exploração, sendo recomendável que o seu valor não desça abaixo de 100 mm”. A primeira crítica neste Artigo diz respeito ao fato de se tratar de uma recomendação quando o resto do Regulamento é composto por imposições. Um documento com poder legal tem de ser uniforme e consistente. Recomendações não se enquadram no seu perfil, sendo preferíveis em Normas e Manuais técnicos. Outra crítica consiste no fato de esta ser a primeira referência em todo o Regulamento do diâmetro interior, quando o resto do Regulamento refere o diâmetro nominal, verifica-se novamente uma inconsistência e irregularidade;

- Os Artigos 23.º, 35.º, 134.º, 149.º, 166.º e 175.º são relativos a diâmetros mínimos e devem ser revistos na medida em que os diâmetros devem ser os interiores uma vez que, na maioria dos materiais, o diâmetro nominal é o diâmetro exterior e a espessura pode reduzir, significativamente, a capacidade de transporte;
- Os Artigos 30.º, 38.º, 142.º e 154.º que consistem na natureza dos materiais usados nas tubagens das redes de abastecimento e de drenagem de águas residuais devem ser revistos e atualizados aos materiais de hoje em dia, pois há certos materiais que já não são usados nomeadamente o fibrocimento e grés cerâmico;
- Os Artigos 128.º, 129.º e 130.º - Precipitação, Coeficiente de escoamento e Período de retorno deveriam ser revistos;
- Artigos muito específicos devem estar em legislação própria, como por exemplo as águas industriais, Artigos 195.º, 196.º, e 197.º.

4.2.7 TEMAS QUE DEVEM INTEGRAR O NOVO REGULAMENTO

Às EG foi solicitado, no Inquérito de avaliação ao RGSPDADAR, que seleccionassem da lista seguinte os temas que consideram que devem integrar o novo Regulamento e foi dada a oportunidade de sugestão de outros temas para além da lista:

- Estações de tratamento de águas;
- Estações de tratamento de águas residuais;
- Reutilização de águas residuais domésticas;
- Reutilização de águas pluviais;
- Telemetria;
- Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc);
- Golpe de aríete;
- Desenhos tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc);
- Higienização dos sistemas públicos e prediais;
- Uso eficiente da água.

A Figura 4.6 representa a opinião das Entidades Gestoras relativa aos temas que devem integrar o novo Regulamento.

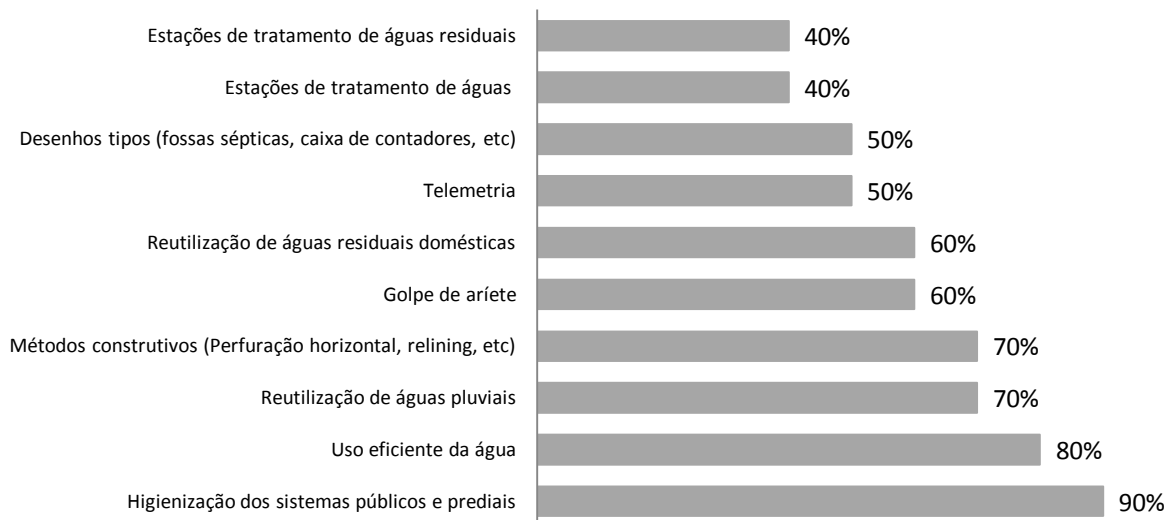


Figura 4.6 - Temas de devem integrar o RGSPDADAR na opinião das Entidades Gestoras

Analisando a Figura 4.6, que traduz a opinião das Entidades Gestoras relativa aos temas com maior prioridade e importância a integrar o novo Regulamento, verifica-se que quase a totalidade das Entidades (90 %) consideram que a higienização dos sistemas públicos e prediais é um tema de elevada importância e que deve fazer parte do novo documento.

Logo a seguir à higienização dos sistemas públicos e prediais, o tema mais votado para integrar o Regulamento é o uso eficiente da água, com uma percentagem 80 % dos votos.

Seguem-se os métodos construtivos e a reutilização de águas pluviais considerados, por mais de metade das EG, como temas a integrar o novo Regulamento.

A reutilização das águas residuais e o golpe de aríete, ambos com 60 % dos votos, parecem ser temas importantes mas não lhes é atribuída uma importância significativa por parte das EG.

A telemetria e os desenhos tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc), menos de metade das EG consideram temas apropriados a integrar no Regulamento.

As estações de tratamento de água e tratamento de águas residuais são os temas considerados pelas EG com menos importância, ou seja, com uma percentagem de voto inferior a 40 %.

No que diz respeito ao uso eficiente da água, sendo um tema de elevada importância, mas fora do âmbito de dimensionamento de redes de abastecimento e saneamento, não é um tema fácil de integrar no novo Regulamento uma vez que o uso eficiente da água se insere principalmente em conteúdo de exploração e não tanto de dimensionamento.

Para além dos temas que constituem a lista acima apresentada, as EG consideram que existem outros aspetos que devem integrar o Regulamento e também sugerem outras alterações ou revisões não mencionadas até ao momento.

Atualizações, revisões e aspetos a melhorar, na opinião das EG:

- Articulação com a regulamentação em vigor;
- Revisão do sistema de drenagem pluvial, a importância a atribuir-lhe deveria ser similar aos sistemas de abastecimento e saneamento;
- Revisão das curvas IDF, mapas de distribuição espacial;
- Em termos gerais a linguagem tem de ser alterada /atualizada, deve ser clara e objetiva não havendo lugar para interpretações erradas;
- Questões subjetivas que ficam ao critério das EG devem ser evitadas ou, caso contrário, abordadas com mais detalhe.

Omissões atuais do RGSPDADAR, consoante as EG:

- Ensaio de resistência de coletores;
- Qualificação dos técnicos habilitados a elaborar e aprovar projetos;
- Dimensionamento de sistemas de adução;
- Estações elevatórias e proteção de regimes transitórios hidráulicos;
- Captações de água;
- Implantação no terreno de infraestruturas de vários tipos (água, esgoto, águas pluviais, gás, eletricidade, telecomunicações, etc), distância entre elas tanto em planimetria como em altimetria;
- Glossário com termos usados no Regulamento;
- Poder de transporte – valor de referência.

Apesar do RGSPDADAR ter conteúdo de exploração dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais este é insuficiente, como observado na Figura 4.2, por isso muitas EG são da opinião que o conteúdo de exploração ou não deve estar regulamentado ou então tem de estar de forma completa e clara. Verificou-se que mais do que uma EG é da opinião que as matérias relativas à exploração dos sistemas de abastecimento e saneamento não devem estar contempladas no novo Regulamento.

Conclui-se que a maioria das EG está de acordo em incluir novos temas no Regulamento e, consequentemente, alargar o âmbito deste. Por isso também faria sentido rever a designação de “sistemas de distribuição de água” para “sistemas de abastecimento de água”.

4.2.8 REGULAMENTO TÉCNICO VS CARÁTER NORMATIVO

O RGSPDADAR surgiu numa altura em que era necessário um género de “manual técnico” que servisse de apoio para a conceção, construção e exploração dos sistemas de abastecimento e saneamento. Hoje em dia, em que os tempos são outros caracterizados por muitos avanços nesta área, tanto tecnológicos como científicos e em que, por outro lado, há a considerar que a experiência adquirida ao longo de duas décadas pelos utilizadores do RGSPDADAR é notável. É por isso de extrema importância refletir que cenário seria mais benéfico para Portugal. Deve o novo Regulamento continuar a ser um Regulamento técnico com poder legal ou deverá assumir um carácter normativo?

Foi sugerido às EG que fizessem esta reflexão e expressassem a sua opinião sobre este dilema.

Junto das EG conclui-se que a maioria é da opinião que deve continuar a ser um regulamento técnico com poder de lei, como se pode observar através da Figura 4.7.

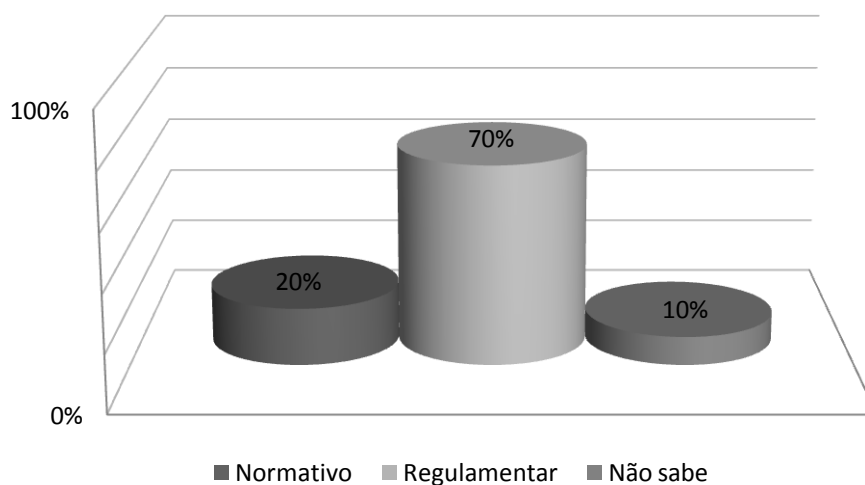


Figura 4.7 - Caráter normativo vs regulamento técnico na opinião das Entidades Gestoras

A maioria das EG considera que o RGSPDADAR deverá continuar a ser um regulamento técnico justificando a sua preferência por ser importante cumprir com as imposições que um documento com poder legal tem a capacidade de impor. Pois, caso contrário, ser de caráter normativo poderá não ser a melhor solução uma vez que, dessa forma, os técnicos poderão optar por não seguir as orientações legais.

4.2.9 O QUE SE ESPERA DO NOVO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

Uma vez que o RGSPDADAR existe para uso das EG e projetistas é importante saber o que estas esperam do novo Regulamento. Assim, foram compilados os aspetos mais importantes, que as EG consideram, que devem destacar-se no novo Regulamento:

- Revisão do combate ao incêndio;
- Inclusão da gestão do património de infraestruturas;
- Disposições de conceção e dimensionamento;
- Clarificação de fronteiras, alta e baixa, predial e pública;
- Conteúdo claro e ajustado às novas realidades;
- Conteúdo mais abrangente;
- Omissões atuais corrigidas;
- Reabilitação de redes.

Quem considera que o novo Regulamento deve assumir um caráter normativo espera que o documento seja uma versão minimalista, que integre o dimensionamento e redimensionamento dos sistemas de abastecimento e drenagem de águas residuais, completado com manuais de boas práticas.

Na formação do novo Regulamento é preciso ter em conta a situação económica que o país está a atravessar. É também importante que se tenha em conta que a realidade de Portugal não é só Lisboa e as grandes cidades e que existem muitas localidades com características muito diferentes dos grandes centros urbanos.

Deve-se poder fazer revisões periódicas e não de 20 em 20 anos.

Deve fazer uma abordagem integrada no ciclo urbano da água, apontando para melhores soluções que respondam aos desafios, designadamente, os relacionados com a reabilitação de redes.

4.3 SÍNTESE DA ANÁLISE DE RESULTADOS

Para além das conclusões feitas ao longo deste capítulo é, ainda, de salientar a conclusão global da análise de resultados do Inquérito de avaliação. Existe a necessidade inequívoca de se proceder à revisão do RGSPDADAR. A título de resumo e de conclusão apresenta-se na Figura 4.8 as principais causas que justificam a necessidade de revisão, nomeadamente, os pontos fortes e fracos do RGSPDADAR, apontados pelas EG, as consequências negativas do seu atual conteúdo e as principais influências positivas que devem, de certa forma, servir de apoio na revisão do mesmo.

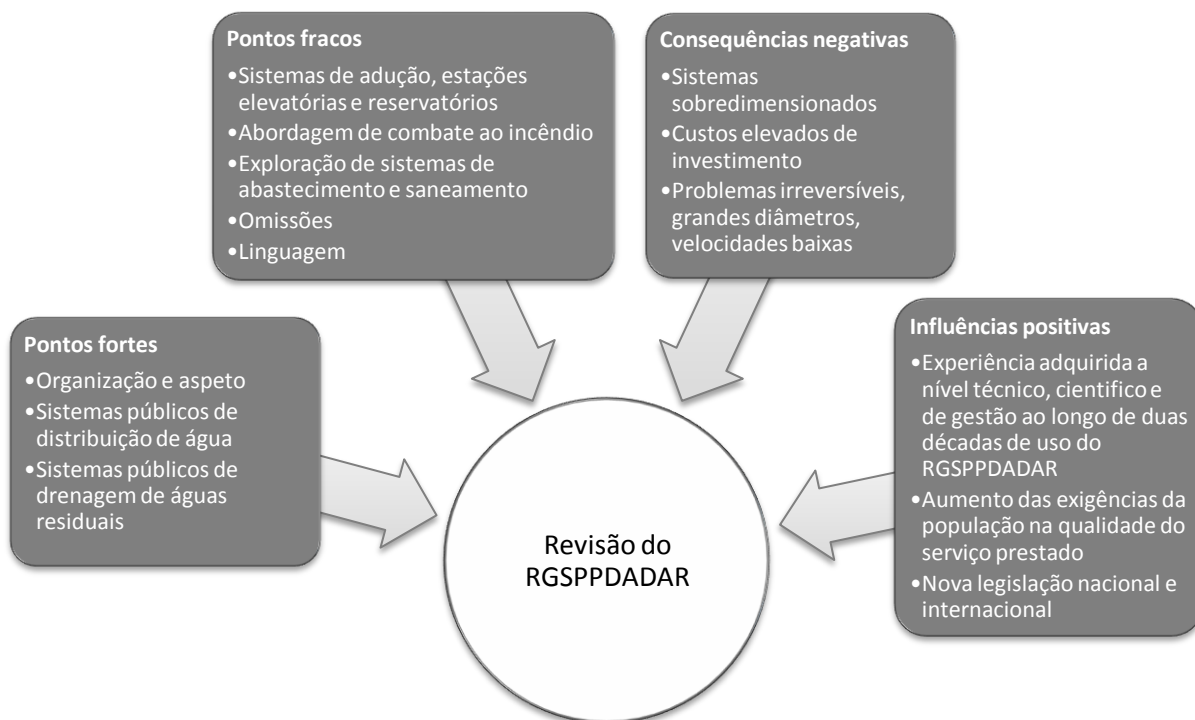


Figura 4.8 - Síntese da análise de resultados do Inquérito de avaliação do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

CAPÍTULO 5. LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL

5.1 INTRODUÇÃO

O objetivo do presente capítulo consiste na revisão dos critérios e métodos de dimensionamento de sistemas de abastecimento e saneamento no estrangeiro, incidindo assim na componente legislação internacional, referida na Figura 3.1.

Os objetivos da regulação dos SAS variam substancialmente de país para país, podendo ser traçados em diferentes graus em função das formas de organização ou do grau de desenvolvimento de cada país.

Atualmente, em Portugal, as regras de dimensionamento dos SAS são estabelecidas no RGSPDADAR havendo, porém, outros documentos tais como normas e manuais que, em caso de omissões do Regulamento, o complementam. Pretende-se, neste capítulo, apresentar as entidades e os documentos que estabelecem as regras de dimensionamento dos SAS nos diferentes países em estudo, nomeadamente, Brasil, Estados Unidos da América e a União Europeia, através das normas europeias. Para cada caso de estudo analisar-se-ão os parâmetros de dimensionamento respeitantes à adução, distribuição de água e drenagem de águas residuais.

Pretende-se fazer uma análise comparativa entre os critérios e métodos de dimensionamento adotados em Portugal e nos países em estudo, a fim de compreender se existe uma discrepância significativa entre ambos e, ainda, concluir se há novas abordagens cuja adoção seja vantajosa em Portugal.

5.2 CASOS DE ESTUDO

5.2.1 BRASIL

5.2.1.1 Enquadramento legal

O Brasil possui 8514877 km² de área e tem uma população de cerca de 190 milhões de pessoas. É uma república federativa organizada em cinco regiões geográficas e composta por de 26 estados federados e um distrito federal (Brasília), que se dividem num total em 5564 municípios.

Quanto à utilização, gestão e regulação dos recursos hídricos e respetivos serviços, o Brasil revela uma legislação adequada e robusta, tendo em conta a conjuntura continental em que se insere.

Embora existam entidades responsáveis por praticamente todas as atividades ligadas à gestão dos recursos hídricos verifica-se que a articulação entre os diferentes níveis de governo é ainda frágil e incipiente, produto de fatores estruturais e circunstanciais associados, principalmente, à própria organização político-administrativa do país. Às limitações inerentes à gestão de um sector em que convivem três esferas administrativas decisórias (federação, estados e municípios) aliam-se, para explicar a ausência de ações coordenadas de gestão da água, fatores, como a ausência histórica de prioridade política dada ao sector da água e a própria fase de alterações institucionais em que o país se encontra (Marques, 2011).

No Brasil as redes de distribuição, recolha e tratamento de água podem ser públicas ou privadas. As públicas são responsabilidade do estado e são representadas pelas instituições municipais e

estaduais. As redes privadas podem ser pequenas e medias empresas, de caráter nacional, que atuam na exploração de água subterrânea, enquanto as grandes empresas, podendo ser de caráter nacional ou internacional, atuam na drenagem e tratamento de águas residuais nas grandes cidades.

Os critérios e métodos de dimensionamento dos sistemas de abastecimento de água a aglomerados populacionais são estabelecidos de acordo com um conjunto de normas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), apresentadas no Quadro 5.1

Quadro 5.1 - Conjunto de Normas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para o dimensionamento de sistemas de abastecimento de água

NBR 12 211	1992	Estudos de Conceção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água
NBR 12 212	1992	Projeto de Poço para Captação de Água Subterrânea
NBR 12 213	1992	Projeto de Captação de Água de Superfície para Abastecimento Público
NBR 12 214	1992	Projeto de Sistema de Bombeamento de Água para Abastecimento Público
NBR 12 215	1992	Projeto de Adução de Água para Abastecimento Público
NBR 12 216	1992	Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público
NBR 12 217	1994	Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público
NBR 12 218	1994	Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público

É necessário, para que o projeto de abastecimento de água seja aprovado, uma autorização ambiental que consiste num processo administrativo pelo qual o órgão ambiental autoriza a localização, a instalação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, como é o caso dos sistemas de abastecimento de água, que utilizam recursos ambientais podendo causar modificações no ambiente. De acordo com a legislação federal, a Resolução CONAMA 001/186, é necessário um Estudo de Impacto Ambiental acompanhado de um Relatório de Impacto Ambiental.

Os critérios e métodos de dimensionamento dos sistemas de drenagem de águas residuais são estabelecidos de acordo com um conjunto de normas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), apresentadas no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 - Conjunto de Normas emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para o dimensionamento de sistemas de drenagem de águas residuais

NBR 9649	1986	Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário
NBR 9648	1986	Estudo de Conceção de Sistemas de Esgoto Sanitário
NBR 9814	1987	Execução de Rede Coletora de Esgoto Sanitário
NBR 7367	1988	Projeto e Assentamento de Tubulações de PVC Rígido para Sistemas de Esgoto Sanitário
NBR 12207	1989	Projeto de Interceptores para Esgoto Sanitário
NBR 8160	1999	Projeto e Execução de Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário

5.2.1.2 Parâmetros de dimensionamento

5.2.1.2.1 Adução

Os critérios de dimensionamento dos sistemas de adução de água são definidos na norma NBR 12 215, Projeto de Adutora de Água para Abastecimento Público, promulgada em 1991.

Segundo a NBR 12 215 as adutoras classificam-se, quanto à natureza da água transportada, em adutoras de água bruta ou adutoras de água tratada e quanto à energia para a movimentação da água, adutora por gravidade, adutora por recalque (elevatórias) ou adutora mista.

A NBR 12 215 distingue adutoras com escoamento em superfície livre e escoamento em pressão. A adutora com escoamento em superfície livre pode ter troços retilíneos ou curvos em planta, sendo recomendado manter uma inclinação constante. A inclinação máxima admitida em cada troço é limitada pelos valores da velocidade. Se for destinada para o transporte de água potável deve ser totalmente fechada, ser impermeável e ser protegida contra possíveis contaminações por agentes externos.

O traçado da adutora deve ser definido com base em critérios técnicos e estudos económicos, procurando a solução mais vantajosa. Deve evitar regiões pantanosas, áreas submersas ou submetidas a trabalhos de drenagem, áreas com declives acentuados e qualquer outro obstáculo que comprometa os trabalhos da sua implantação, operação e manutenção.

Quando a água transporta material sólido, deve-se verificar a velocidade mínima de 0,6 m/s, de modo a evitar a deposição de sedimentos.

A adutora com escoamento em pressão deve ser composta por troços ascendentes com inclinação superior a 0,2 % e troços descendentes com inclinação superior a 0,3 %.

As adutoras ramificadas devem ter dispositivos para o controlo do caudal em cada ramo que alimenta os reservatórios, bem como válvulas de seccionamento para isolamento e manutenção de troços sem paralisar totalmente o abastecimento.

O dimensionamento da adutora em superfície livre deve ser feito de preferência pela fórmula de Chezy, para o caudal máximo diário. O cálculo da perda de carga contínua para condutas com escoamento em pressão deve ser feito de preferência pela fórmula universal (Colebrook-White). As perdas de carga singulares devem ser sempre consideradas no cálculo da perda de carga total. Deve ser considerado o efeito do envelhecimento do material da conduta.

A análise do golpe de ariete deve ser feita para projeto de novas adutoras, instalações existentes onde ocorram ampliações com alteração das pressões ou vazões de regime em qualquer secção da adutora e em instalações existentes quando se alteram as condições de escoamento.

5.2.1.2.2 Distribuição

Os critérios de dimensionamento dos sistemas de distribuição de água são definidos na norma NBR 12 218, Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público, promulgada em 1994.

Numa fase inicial de projeto devem ser definidos os contornos das diferentes áreas específicas, considerando as seguintes ocupações de solo: residencial, comercial, industrial e especial. A área a abastecer deve conter as diferentes áreas específicas do perímetro atual e de expansão, de acordo com a legislação de uso e ocupação do solo.

Devem ser considerados os caudais para abastecimento das áreas em expansão. Devem ser identificados os consumidores singulares e os respetivos consumos, a partir de um levantamento de campo ou outro procedimento devidamente justificado. Não devem ser previstos consumos especiais para combate a incêndios em condições operacionais normais da rede.

A pressão estática máxima na rede de distribuição deve ser de 500 kPa e a pressão dinâmica mínima de 100 kPa. Os valores de pressão estática superiores à máxima e da pressão dinâmica inferiores à mínima podem ser aceites, desde que tecnicamente justificados. Relativamente ao traçado das condutas, esta norma define que estas devem ser localizadas em vias públicas, formando preferencialmente circuitos fechados. Ao longo de condutas principais com diâmetro superior a 300 mm, devem ser previstas condutas secundárias de distribuição.

As velocidades mínima e máxima nas condutas são 0,6 e 3,5 m/s, respetivamente. O diâmetro mínimo das condutas é 50 mm.

O volume de armazenamento necessário para atender às variações de consumo é estipulado pela NBR 12 217 - Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público. Deve ser avaliado a partir de dados de consumo diário e do regime previsto de alimentação do reservatório, aplicando-se o fator de 1,2 ao volume assim calculado, para levar em conta incertezas dos dados utilizados.

Os dados de consumo diário podem referir-se à comunidade em estudo ou à comunidade com características semelhantes de desenvolvimento socioeconómico, hábitos e clima.

Inexistindo dados credíveis para a avaliação do volume útil, deve-se proceder a um estudo técnico-económico específico que justifique o valor adotado.

De acordo com a NBR 12 211 - Estudos de Conceção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água a determinação do caudal de dimensionamento deve respeitar os seguintes princípios:

- Na determinação dos consumos de água devem ser considerados o consumo das ligações medidas e não medidas e o volume de perdas no sistema. Os volumes faturados não servem de base para o cálculo do caudal;
- No caso de comunidades que contam com sistema público de abastecimento de água, os consumos de água devem ser determinados através de dados de operação do próprio sistema, a menos que ocorram condições que tornem esses dados não credíveis.

Quando os dados disponíveis são adequados, os valores de consumo devem ser determinados de acordo com os seguintes critérios:

- O consumo médio é igual à média dos volumes diários consumidos no período mínimo de um ano;
- O coeficiente do dia de maior consumo (k_1) deve ser obtido da relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano e o consumo médio diário neste mesmo

período, considerando-se sempre as mesmas ligações. Recomenda-se que sejam considerados, no mínimo, cinco anos consecutivos de observações, adotando-se a média dos coeficientes determinados;

- O coeficiente da hora de maior consumo (k_2) é a relação entre o caudal máximo horário e o caudal médio do dia de maior consumo;
- Para a determinação dos valores do consumo médio diário, do coeficiente do dia de maior consumo e do coeficiente da hora de maior consumo, devem ser excluídos os consumos dos dias em que ocorram acidentes no sistema ou fatos excepcionais responsáveis por alteração do consumo;
- Os estabelecimentos residenciais, comerciais e públicos devem ter seus consumos avaliados com base no histórico das faturações e através de uma estimativa de consumo para os não faturados, cujos critérios devem ser fixados de comum acordo com as entidades intervenientes.

A previsão dos consumos de indústrias deve ser feita de acordo com os seguintes critérios:

- Os estabelecimentos que forem total ou parcialmente servidos pelo sistema público de abastecimento devem ter seus consumos avaliados com base no histórico de seus consumos medidos, bem como em inquéritos para averiguação de eventuais ampliações;
- Os consumos previstos para estabelecimentos em fase de implantação e para os estabelecimentos com instalação projetada devem ser determinados de acordo com seus respectivos projetos;
- Cabe ao contratante fixar as condições relacionadas com o compromisso de atendimento e de utilização dos volumes de água levantados;
- Os consumos futuros devem ser projetados mediante conhecimento das ampliações previstas dos estabelecimentos já considerados e respetiva estimativa de crescimento industrial feita de acordo com critério aprovado ou fixado pelo contratante.

5.2.1.2.3 Drenagem

A NBR 9649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, promulgada em 1986, fixa as condições exigíveis na elaboração de projeto hidráulico-sanitário de redes coletoras de esgoto sanitário.

Nessa Norma são estabelecidas as definições de todos os termos usados ao longo desta. No geral, verifica-se que os termos são muito idênticos aos termos adotados em Portugal mas, no entanto, podem verificar-se algumas diferenças. A título de exemplo de diferença com os termos portugueses é de realçar a definição de profundidade de assentamento dos coletores: na NBR 9649 define-se como profundidade a “Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz inferior interna do coletor” e recobrimento como a “Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa do coletor”, enquanto que o RGSPDADAR só faz referência à profundidade de assentamento que deve ser “medida entre o seu extradorso e o pavimento da via pública”, correspondendo no fundo ao termo “recobrimento” fixado na NBR 9649.

No dimensionamento hidráulico-sanitário devem ser estimados os caudais inicial e final para todos os troços da rede.

Inexistindo dados pesquisados e comprovados, com validade estatística, recomenda-se como caudal mínimo 1,5 l/s em qualquer trecho.

Os diâmetros a empregar devem ser os previstos nas normas e especificações brasileiras relativas aos diversos materiais, o menor não sendo inferior a DN 100 mm.

A inclinação de cada trecho da rede coletora não deve ser inferior à mínima e máxima admissível, calculadas de acordo com os seguintes critérios:

- Cada trecho deve ser verificado pelo critério de tensão tangencial média de valor mínimo $\sigma_t=1,0$ Pa, calculada para caudal inicial (Q_i), para coeficiente de Manning $n = 0,013$. A inclinação mínima que satisfaz essa condição pode ser determinada pela expressão aproximada:

$$I_{o_{\min}} = 0,0055 Q_i^{-0,47} \quad (5.1)$$

Sendo $I_{o_{\min}}$ em m/m e Q_i em l/s. Para coeficiente de Manning diferente de 0,013, os valores de tensão trativa média e declividade mínima a adotar devem ser justificados.

- A inclinação máxima admissível é aquela para a qual se tenha $v_f = 5$ m/s. Quando a velocidade final (v_f) é superior a velocidade crítica (v_c), a maior lâmina admissível deve ser 50 % do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho. A velocidade crítica é definida pela seguinte expressão:

$$v_c = 6 \times (g \times R_H)^{\frac{1}{2}} \quad (5.2)$$

Onde g é aceleração da gravidade (m/s^2) e R_H o raio hidráulico (m).

As lâminas de água devem ser sempre calculadas admitindo o escoamento em regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo, para vazão final (Q_f), igual ou inferior a 75 % do diâmetro do coletor.

Devem ser construídas câmaras de visita em todos os pontos singulares da rede coletora, tais como no início de coletores, nas mudanças de direção, de inclinação, de diâmetro e de material, na reunião de coletores e onde há degraus.

As dimensões das câmaras de visita devem se atender aos seguintes limites:

- a) Tampão - diâmetro mínimo de 0,60 m;
- b) Câmara - dimensão mínima em planta de 0,80 m.

A distância entre câmaras de visita, tubo de inspeção (dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza) e limpeza ou terminal de limpeza (dispositivo que permite introdução de equipamentos de limpeza, localizado na cabeceira de qualquer coletor) consecutivos, deve ser limitada pelo alcance dos equipamentos de desobstrução.

O tubo de queda deve ser colocado quando o coletor afluente apresentar desnível com altura superior ou igual a 0,50 m.

O recobrimento não deve ser inferior a 0,90 m para coletor assentado no leito da via de tráfego, ou a 0,65 m para coletor assentado no passeio. Recobrimento menor deve ser justificado.

5.2.2 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

5.2.2.1 Enquadramento legal

Os Estados Unidos da América (EUA) são uma república federal presidencialista. O poder executivo é exercido ao nível federal pelo presidente, de modo independente da legislatura. O poder legislativo é exercido pelo Congresso que é, por sua vez, composto pela Câmara dos Representantes e pelo Senado.

Os EUA, com uma área de 9,8 milhões de km² e uma população de cerca de 303 milhões de habitantes, encontram-se divididos em 50 estados e um distrito federal, o distrito de Columbia.

Nos EUA os critérios e métodos de dimensionamento dos SAS são estabelecidos em cada Estado, em função das características físicas e das necessidades de consumo locais. No entanto, salvo algumas exceções, os critérios e métodos de dimensionamento dos SAS não variam substancialmente de estado para estado.

Foi escolhido aleatoriamente o Estado da Pennsylvania para a análise dos critérios de dimensionamento dos SAS. Neste Estado, os critérios de dimensionamento são estabelecidos pelo “Public Water Supply Manual”, publicado a 1 setembro de 1998.

Este documento tem como objetivo estabelecer princípios racionais e razoáveis que sirvam de base para tomadas de decisão que promovem qualidade e consistência do serviço da comunidade reguladora. Este manual aplica-se a toda a comunidade relacionada com os serviços de abastecimento de água.

O “Public Water Supply Manual” divide-se em 7 partes, sendo a de interesse neste trabalho a Parte II – “Community System Design Standards” que, por sua vez, se divide em 8 capítulos. O capítulo em análise será o capítulo 8 que estabelece as regras dos sistemas de distribuição.

Os critérios e métodos de dimensionamento dos sistemas de saneamento não são estabelecidos pelo mesmo documento que os sistemas de abastecimento. “Domestic Wastewater Facilities Manual” é um documento da Commonwealth of Pennsylvania (Department of Environmental Protection) com o objetivo de alterar e clarificar a regulação existente em relação ao projeto e construção de instalações de tratamento de águas residuais domésticas.

5.2.2.2 Parâmetros de dimensionamento

5.2.2.2.1 Adução

O “Public Water Supply Manual” estabelece-se que para condutas de adução, quer de água tratada ou não, deve garantir a mínima capacidade para o caudal máximo diário com consideração para armazenagem de água e caudal de combate a incêndio.

Deve-se ter em consideração acréscimos futuros com base nos seguintes princípios:

- Água usada no passado e práticas de conservação;

- Crescimento populacional;
- Tipos de indústria e respetivo crescimento;
- Proteção contra incêndio;
- Tendências de crescimento ou decréscimo no uso da água;
- Telemetria;
- Acesso à drenagem de águas residuais;
- Preço da água;
- Água não faturada.

5.2.2.2.2 Distribuição

No capítulo 8 (Distribution Systems) do “Public Water Supply Manual”, estabelecem-se os critérios de dimensionamento das redes públicas de distribuição de água.

A rede de distribuição deve ser dimensionada para uma pressão mínima de 20 psi (13,8 m c.a.) ao longo de todo o seu desenvolvimento para todas as condições de escoamento. Em condições normais a pressão de funcionamento deve ser de aproximadamente igual a 60 psi (41,4 m c.a.).

O diâmetro mínimo das condutas, para respeitar as condições de combate a incêndio, deve ser de 6 polegadas (152 mm). Pode acontecer que este diâmetro mínimo apresente um valor superior de forma a cumprir os requisitos de combate a incêndio e também de pressão mínima.

As condutas devem ser dimensionadas de forma a cumprirem uma velocidade mínima de 2,5 pés/s (0,762 m/s).

Quando se deve assegurar o combate ao incêndio, o sistema de distribuição deve estar de acordo com os requerimentos do Insurance Services Office (ISO). Os hidrantes devem estar em todos os cruzamentos e nos pontos intermédios entre as intersecções. Geralmente, a distância entre hidrantes pode variar entre 350 a 600 pés (107 a 183 m) dependendo da área a servir.

As válvulas devem estar localizadas no máximo a 500 pés (152 m) de distância em zonas comerciais e a menos de 800 pés (244 m) de distância noutras áreas dos sistemas de distribuição.

5.2.2.2.3 Drenagem

“Domestic Wastewater Facilities Manual”, de 01 de outubro de 1997, tem como política melhorar e preservar a pureza das águas da comunidade para a proteção da saúde pública, animal e vida aquática. Tem como objetivo alterar e clarificar a regulação existente em relação ao projeto e construção de instalações de tratamento de águas residuais domésticas.

Os sistemas de recolha de águas residuais são separados dos sistemas de recolha de águas pluviais.

Na conceção de esgotos sanitários, devem ser considerados os seguintes fatores:

- Quantidade horária máxima de águas residuais domésticas e outras de utilizadores residenciais e não residenciais;
- Infiltração de água subterrânea;
- Topografia da área;
- Localização da estação de tratamento de águas residuais;

- Profundidade de escavação;
- Requisitos de bombagem.

Novos sistemas de esgoto devem ser projetados para um caudal com base numa média diária por pessoa igual ou superior a 379 litros, exceto casos onde se justifique usar valores inferiores. Este valor inclui somente a infiltração normal. Em caso de condições são desfavoráveis deve-se considerar um reforço adicional.

Geralmente, o diâmetro mínimo para coletores de águas não tratadas é 200 mm. São permitidos diâmetros inferiores a 200 mm se reunido um conjunto de condições específicas.

A velocidade mínima de escoamento é igual a 0,61 m/s. Onde se atinjam velocidades superiores a 4,6 m/s, devem-se proteger os coletores contra o deslocamento por erosão e choque.

A inclinação mínima dos coletores depende do diâmetro e da velocidade de escoamento e é calculada através da fórmula de Manning (com $n = 0,013$). Para o diâmetro mínimo (200 mm) e velocidade mínima (0,61 m/s) a inclinação mínima dos coletores é 0,40 %.

A inclinação máxima dos coletores é de 20 %. Qualquer coletor com inclinação superior à máxima estipulada deve ser devidamente ancorado.

5.2.3 ESPANHA

5.2.3.1 Enquadramento legal

Em Espanha os critérios de dimensionamento das redes de distribuição de água e de drenagem de águas residuais são definidos em função das normas europeias UNE EN 805 - Abastecimiento de agua - especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes e UNE 752 - Sistemas de desagües y de alcantarillado exteriores a edificios, respetivamente.

No entanto alguns municípios adotam simultaneamente outras normas, mais conservativas e próprias das entidades gestoras. Apresenta-se, como exemplo, a entidade gestora de Sevilha que adota, para além das normas europeias, as suas próprias normas. Em todos os municípios onde a Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla S.A (EMASESA) é responsável pela gestão e operação dos sistemas de abastecimento e saneamento, os critérios de dimensionamento são estabelecidos de acordo com as normas PD 005 02 - Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento e PD 005 12 - Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento.

5.2.3.2 Parâmetros de dimensionamento

5.2.3.2.1 Adução

A norma PD 005 02 define que redes de transporte (adução) são compostas por tubagens que levam a água desde as estações de tratamento até aos reservatórios ou estações elevatórias que, por sua vez, alimentam a rede de distribuição. Geralmente, trata-se de tubagens de grandes diâmetros e não é permitido o uso de água, através da mesma, para abastecer hidrantes, bocas de rega e combate a incêndio.

Embora, esta norma, faça a diferença entre redes de adução e redes de distribuição, não se verifica diferenças nos parâmetros de dimensionamento de ambas.

Devem-se usar para adutoras betão armado com cilindro de aço, ferro dúctil ou aço.

Os consumos de água a adotar devem ser os seguintes:

Consumo doméstico	600 l/habituação/dia (200 l/habitante/dia com 3,1 habitantes/habituação)
Consumo industrial	86 400 l/hectare/dia
Consumos singulares	Devem ser considerados todos os consumos superiores a 100 000 m ³ /ano
Previsão de procuras futuras	12 l/m/dia (por metro de rede)

O caudal de dimensionamento obtém-se multiplicando os consumos definidos acima por um coeficiente de consumo, que tem em consideração os efeitos do fator de ponta e de simultaneidade e que tem o valor de 1,3.

Exceto em casos devidamente justificados, a velocidade de escoamento estabelecida no dimensionamento não deve exceder 2 m/s.

A abertura das valas pode ser efetuada à mão ou com máquinas, tem de ser assegurado a qualquer momento a estabilidade adequada e uma inclinação mínima de 1/3.

5.2.3.2.2 Distribuição

Nas áreas urbanas, as tubagens devem localizar-se nas vias ou espaços públicos, salvo exceções inevitáveis.

A profundidade de assentamento mínima das tubagens é medida a partir da geratriz superior da conduta até ao pavimento e tem o valor de 0,80 m. Para valores inferiores devem-se tomar as devidas medidas de proteção e apresentar a devida justificação.

As válvulas de secção devem localizar-se nas derivações, nos cruzamentos, passagens de vias férreas e em pontos singulares do traçado. Para além destes pontos devem, ainda, localizar-se em função do diâmetro para que, em caso de intervenção, o volume a esvaziar não ultrapasse 500 m³.

As velocidades mínima e máxima de escoamento devem ser 0,3 e 2,0 m/s, respetivamente.

O diâmetro mínimo para redes de distribuição é 80 mm mas, no entanto, quando se deve prever o combate a incêndio, é de 150 mm. A distância máxima entre hidrantes não deve ultrapassar os 200 m.

5.2.3.2.3 Drenagem

A circulação da água, dentro dos coletores, deve realizar-se por gravidade evitando ao máximo a necessidade de recorrer a sistemas elevatórios. Como critério geral, o traçado das redes de drenagem, tanto em planta como alçado, deverá evitar perdas pontuais de energia, por isso,

deve-se ter em especial atenção em uniões de coletores, mudanças de inclinação e outras situações que podem alterar o tipo de escoamento.

A profundidade de assentamento mínima dos coletores é medida a partir da geratriz superior da conduta até ao pavimento e tem o valor de 1,00 m. Para valores inferiores devem-se tomar as devidas medidas de proteção e apresentar a devida justificação.

A velocidade mínima deve ser 0,6 m/s enquanto que a velocidade máxima varia em função do material do coletor, sendo 3,0 m/s em coletores de betão armado e ferro fundido dúctil e 6,0 m/s para coletores em grés e PVC-U.

As inclinações mínima e máxima dos coletores são condicionadas pelas velocidades mínima e máxima.

Os diâmetros mínimo e máximo é estabelecido consoante o material dos coletores e apresenta-se no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 - Diâmetros mínimo e máximo em função do material dos coletores (adaptado de PD 005 12)

Material	DN mín. (mm)	DN máx. (mm)
PVC-U	315	500
Betão armado	600	-
Grés vitrificado	300	-
Ferro fundido dúctil	300	-

5.2.4 UNIÃO EUROPEIA

5.2.4.1 Enquadramento legal

As Normas Europeias (EN) são preparadas pelo Comité Europeu de Normalização (CEN), com a participação de peritos de dezanove países membros, pertencentes à União Europeia (UE) e à Associação Europeia do Comércio Livre (EFTA). O trabalho técnico é realizado, essencialmente, pelas Comissões Técnicas (TC), criadas pelo Bureau Technique (BT), que são encarregadas de preparar as EN.

Do vasto conjunto de EN, existente relativo a sistemas de abastecimento de água e saneamento, importam para o dimensionamento das redes públicas as seguintes Normas:

- EN 805: 2000 - Water supply - Requirements for systems and components outside buildings;
- EN 1508: 1998 - Water supply - Requirements for systems and components for the storage of water;
- EN 752: 1995 - Drain and sewer systems outside buildings.

A EN 805 foi aprovada pelo CEN a 7 de junho de 1999. As especificações definidas na presente norma têm em consideração a necessidade de garantir um abastecimento fiável e eficiente tanto para a água destinada ao consumo humano como para a água destinada à indústria, agricultura e combate a incêndios.

A EN 1508 foi aprovada pelo CEN a 24 de julho de 1998. Esta norma especifica e dá orientações sobre os requisitos gerais para armazenamento de água, incluindo reservatórios de serviço para água potável e reservatórios de água imprópria para consumo humano.

A EN 752 foi aprovada pelo CEN a 23 de agosto de 1997. As especificações definidas na presente norma são aplicáveis a sistemas de drenagem de águas residuais, que operam essencialmente por gravidade.

Durante a realização destas normas foi tomada em consideração a diversidade de condições sociais e climáticas na Europa. De acordo com os Regulamentos Internos do CEN, os organismos de normalização dos seguintes países estão obrigados a adotar estas normas europeias: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Noruega, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça.

5.2.4.2 Parâmetros de dimensionamento

5.2.4.2.1 Adução

Quando o consumo de água é estimado com uma base média diária, devem ser aplicados fatores de ponta para estimar as necessidades previstas na semana de ponta, no dia de ponta e na hora de ponta. Quando não se dispõe dessa informação o cálculo a efetuar tem como base os seguintes fatores:

- Fator de ponta diário varia entre 1,5 para populações com número de habitantes superior a 10000 e 2,0 para populações com número de habitantes inferior a 2000 habitantes;
- Fator de ponta horário varia entre 2,0 para populações com número de habitantes superior a 10000 e 5,0 para populações com número de habitantes inferior a 2000 habitantes.

A capacidade e caudais necessários para os vários componentes dos sistemas de abastecimento requerem uma cuidadosa consideração, principalmente porque dependem da interação entre as condutas, reservatórios e estações elevatórias. Geralmente, as redes de distribuição e as condutas principais de água tratada, ou seja, com água de uso direto do consumidor, têm de ter capacidade para sustentar os caudais instantâneos. Condutas que abastecem os reservatórios (adutoras) não atendem a períodos de caudal instantâneo.

Em estações elevatórias é recomendável uma avaliação económica para determinar o diâmetro económico e minimizar o investimento inicial e gastos de operação. A velocidade aconselhável em condutas elevatórias varia entre 0,8 e 1,4 m/s.

Geralmente o intervalo entre válvulas de seccionamento não deve exceder:

- Condutas de água não tratada (adutoras) 5 km;
- Condutas principais (adutoras) 2 km;
- Condutas locais (rural) 1 km;
- Condutas locais (urbano) 0,5 km.

Deve-se prever ventosas nos pontos altos das condutas e descargas nos pontos baixos. O diâmetro das descargas não deve, geralmente, exceder 200 mm.

5.2.4.2.2 Distribuição

Os sistemas devem ser projetados para um período de vida útil mínimo de 50 anos. Alguns componentes, tais como bombas e alguns equipamentos de medição podem e devem ser substituídos antes.

A procura de água depende em grande medida das circunstâncias locais. Sempre que possível é recomendável fazer leituras dos consumos. Na ausência de medições de caudal detalhadas, a quantidade de água necessária para abastecer o aglomerado populacional, sem considerar as necessidades industriais específicas, é obtida multiplicando a capitação média considerada pela população abastecida à semelhança de Portugal. Na ausência de melhores informações, considera-se:

- Capitação doméstica entre 150 e 250 l/hab.dia, podendo ocorrer em algumas regiões um consumo de 450 l/hab.dia.

Deve-se prever os consumos associados ao sector industrial, à limpeza das ruas, hospitais e outros consumos singulares. A água para combate a incêndio deve ser garantida pela rede de abastecimento de água, podendo acontecer que as autoridades responsáveis tenham de procurar outras fontes de água. Este tema está fora do domínio da presente norma, podendo-se encontrar em legislação nacional ou local.

Em boa prática de engenharia, devem-se evitar velocidades excessivamente baixas ou altas. A velocidade de circulação da água nas condutas deve estar compreendida entre 0,5 e 2 m/s, sendo aceitável velocidades superiores a 3,5 m/s em condições especiais e devidamente justificáveis. A velocidade média recomendada está, geralmente, entre 0,8 e 1,4 m/s.

O cálculo hidráulico deve demonstrar que o sistema:

- Satisfaz a capacidade necessária estimada;
- Opera a velocidades aceitáveis;
- Opera entre as pressões mínimas e máximas estabelecidas.

Para redes com um número de habitantes reduzido (até 250 habitantes) recomenda-se os seguintes diâmetros, em função do número de habitantes, no Quadro 5.4.

Quadro 5.4 - Diâmetro nominal mínimo para redes com número de habitantes reduzido (adaptado de EN 805:2000)

DN	Número de habitantes
50	30
80	100
100	250

5.2.4.2.3 Drenagem

A EN 752 - Part 4: Hydraulic design and environmental considerations, estabelece os requisitos essenciais para as boas práticas para o planeamento, projeto e operação de drenagem e sistemas de drenagem de águas residuais. Para mais detalhes e orientações complementares, deve ser feita referência a documentos nacionais.

A septicidade dentro de um sistema de drenagem é indesejável e, portanto, deve ser minimizado uma vez que afeta o processo de tratamento de águas residuais e pode levar à produção de sulfureto de hidrogénio (H₂S). Os parâmetros em que a concentração de sulfeto de hidrogénio depende, e que devem ser tomadas em consideração, são:

- Temperatura;
- Carência bioquímica de oxigénio (CBO);

- Disponibilidade de enxofre;
- Tempo de retenção na rede de drenagem;
- Velocidade e turbulência condições;
- pH;
- Ventilação na rede de drenagem.

Podem ser aplicadas equações a fim de quantificar formação de sulfureto de hidrogénio. A sua produção pode ser controlada através da garantia de velocidades elevadas, tempos de retenção curtos e ventilação suficiente. Outras medidas corretivas podem incluir a injeção de ar, de oxigénio ou produtos químicos, tais como, o peróxido de hidrogénio, nitratos, sulfato de ferro, ou outros sais de metal). A escolha dos produtos químicos deve ter em conta o seu potencial impacto ambiental.

Para coletores de pequeno diâmetro (inferior a 300 mm) a autolimpeza pode, geralmente, ser garantida quando se atinja uma velocidade mínima de 0,7 m/s uma vez por dia.

Onde não pode ser alcançada a velocidade mínima de autolimpeza, deve ser prevista manutenção adequada.

Para coletores de maior diâmetro, podem ser necessárias velocidades superiores a 0,7 m/s, ou inclinações mínimas de 1:DN, para garantir a autolimpeza especialmente se forem esperados sedimentos grosseiros. Nesse caso, deve-se recorrer a normalização local, sob a forma de tabelas ou equações, podendo estar disponível em documentos nacionais de referência.

No cálculo de escoamentos turbulentos em sistemas de saneamento são recomendadas duas equações: Colebrook-White e Manning-Strickler.

Se forem necessários coletores com declives acentuados, devem ser levadas em conta as possíveis consequências de velocidades elevadas:

- Incorporação de ar e seus efeitos;
- Liberação de sulfureto de hidrogénio;
- Erosão;
- Medidas de segurança especiais para manutenção.

Para o cálculo do caudal afluente às redes de drenagem podem ser feitas estimativas do consumo futuro de abastecimento de água através das estatísticas existentes. A água de abastecimento que não entra no sistema de drenagem e o caudal de fugas são de particular importância na avaliação do caudal afluente à rede de drenagem de águas residuais.

Os valores dos consumos de água variam de país para país, assim como o fator de ponta instantâneo dos consumos domésticos. Neste sentido, a EN 752 estabelece, no caso de Portugal, que a capitação doméstica deve estar no intervalo de 120 a 350 l/hab.dia e o fator de ponta instantâneo deve estar entre 2 a 5. Este fator deve se multiplicar pela capitação doméstica por forma a obter o caudal doméstico de ponta afluente à rede de drenagem. A este caudal devem-se adicionar os caudais comerciais e industriais e, quando necessário, o caudal de infiltração.

O diâmetro mínimo dos coletores é, geralmente, de 150 mm, podendo ser de acordo com a regulamentação nacional.

5.2.5 ANÁLISE COMPARATIVA

Pretende-se no presente ponto fazer uma comparação direta dos valores de dimensionamento dos SAS nos diferentes casos de estudo com Portugal e, conseqüentemente, dos diferentes documentos legislativos que pretendem estabelecer os critérios mínimos de dimensionamento dos sistemas.

5.2.5.1 Adução

Apresenta-se no Quadro 5.5, a síntese dos principais critérios de dimensionamento de sistemas adutores adotados pelos diferentes países analisados.

Quadro 5.5 - Critérios de dimensionamento de sistemas de adução nos casos de estudo

	Portugal	Brasil	EUA (Pennsylvania)	Espanha (Sevilha)	União Europeia
Legislação/ Normas	RGSPDADAR (1995) NP 837 (1971) Abastecimentos de água a aglomerados populacionais	NBR 12 215 (1991) Projeto de Adutora de Água para Abastecimento Público NBR 12 211 (1992) Estudos de Conceção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água	Public Water Supply Manual (1998) Part II Community System Design Standards	PD 005 02 Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento	EN 805 (2000) Water supply. Requirements for systems and components outside buildings
Caudal de dimensionamento (m³/s)	Caudal médio do dia de maior consumo Caudal médio do mês de maior consumo Caudal máximo consumido durante o ano	Caudal máximo diário	Caudal máximo diário, volume de reserva e caudal de combate a incêndio	Não foi encontrada Informação	Caudal médio diário
Fator de ponta	Dia máximo 1,5 Mês máximo 1,3 Instantâneo $2+70/\sqrt{p}$	Não foi encontrada Informação	Não foi encontrada Informação	1,3	Para > 10000 hab. $f_{diário} = 1,5$ $f_{instantâneo} = 2$ Para < 2000 hab. $f_{diário} = 2,0$ $f_{instantâneo} = 5,0$
Velocidade (m/s)	NP 837 $\leq 1,5$ DL23/95 $\leq 0,127 D^{0,4}$	Não foi encontrada Informação	Não foi encontrada Informação	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$
Inclinações mínimas (%)	Troços ascendentes $\geq 0,3$ Troços descendentes $\geq 0,5$	Troços ascendentes $\geq 0,2$ Troços descendentes $\geq 0,3$	Não foi encontrada Informação	$\geq 0,33$	Não foi encontrada Informação

p – população (habitantes)

D – diâmetro (m)

Verifica-se que o conteúdo de dimensionamento de sistemas de adução não é muito abrangente dificultando, assim, a comparação dos valores adotados por Portugal com os diferentes casos de estudo. No entanto, dos valores que foram encontrados, nas diferentes normas estudadas, apresentados no Quadro 5.5, ou ainda dos que foram referidos nos pontos anteriores deste capítulo, verifica-se alguma consistência e concordância nos valores extremos adotados, refira-se por exemplo as inclinações mínimas, a velocidade e o fator de ponta diário.

5.2.5.2 Distribuição

Apresenta-se no Quadro 5.6, a síntese dos principais critérios de dimensionamento de sistemas de distribuição de água adotados pelos diferentes países analisados.

Quadro 5.6 - Critérios de dimensionamento de sistemas de distribuição de água nos casos de estudo

	Portugal	Brasil	EUA (Pennsylvania)	Espanha (Sevilha)	União Europeia
Legislação/ Normas	RGSPDADAR (1995)	NBR 12 218 (1994) Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público	Public Water Supply Manual (1998) Part II - Community System Design Standards	PD 005 02 Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento	EN 805 (2000) Water supply - Requirements for systems and components outside buildings
Capitações Domésticas (l/hab.dia)	80 ≤ 1000 hab 100 1000 a 10000 hab 125 10000 a 20000 hab 150 20000 a 50000 hab 175 ≥ 50000 hab	Dados de operação do sistema	Não foi encontrada informação	600 (ou 200 com 3,1 hab/habituação)	De 150 a 250
Velocidade (m/s)	≥ 0,3 ≤ 0,127 D ^{0,4}	≥ 0,6 ≤ 3,5	≥ 0,67	≥ 0,3 ≤ 2,0	≥ 0,5 ≤ 2,0
Pressão (m c.a.)	≥ 10 + 40 n ≤ 60 Δp ≤ 30	≥ 10 ≤ 50	≥ 13,8	Não foi encontrada informação	Não foi encontrada informação
Diâmetro Nominal Mínimo (mm)	Sem combate a incêndio 60 ≤ 20 000 hab 80 > 20 000 hab Com combate a incêndio 80 Grau 1 90 Grau 2 100 Grau 3 125 Grau 4 >150 Grau 5	Sem combate a incêndio ≥ 50 Com combate a incêndio ≥ 150	Com combate a incêndio ≥ 152	Sem combate a incêndio ≥ 80 Com combate a incêndio ≥ 150	Para redes com número de habitantes reduzido DN Habitantes 50 30 80 100 100 250

n- Número de pisos acima do solo, incluindo o piso térreo

p – população (habitantes)

D – diâmetro (m)

Relativamente aos valores de dimensionamento das redes de distribuição de água verifica-se que, em comparação com os valores de dimensionamento de sistemas de adução, existe mais informação disponível e com alguma semelhança entre os valores adotados em Portugal e os valores adotados nos países em estudo.

Quanto às capitações domésticas, ou mesmo capitações totais, verificou-se que o procedimento mais corrente, para o seu cálculo, é recorrer a estatísticas dos consumos de água ou dados de

operação dos sistemas e por isso não são fixados valores mínimos, no caso do Brasil e o Estado da Pennsylvania.

As velocidades mínimas situam-se entre 0,5 e 0,67 m/s, exceto Portugal e Espanha (Sevilha) que fixam uma velocidade mínima inferior (0,3 m/s).

Quando é necessário garantir o combate a incêndio o diâmetro mínimo é semelhante entre Portugal, Brasil e o Estado da Pennsylvania.

Em geral, verifica-se alguma concordância nos valores extremos e nos parâmetros, que o dimensionamento das redes de distribuição de água, se deve focar.

5.2.5.3 Drenagem

Apresenta-se no Quadro 5.7, a síntese dos principais critérios de dimensionamento de sistemas drenagem de águas residuais adotados pelos diferentes países analisados.

Quadro 5.7 - Critérios de dimensionamento de sistemas de drenagem de águas residuais nos casos de estudo

	Portugal	Brasil	EUA (Pennsylvania)	Espanha (Sevilha)	União Europeia
Legislação/ Normas	RGSPDADAR (1995)	NBR 9649 (1986) Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário	Domestic Wastewater Facilities Manual (1997)	PD 005 12 Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento	EN 752 (1995) Drain and sewer systems outside buildings. Part 4: Hydraulic design and environmental considerations
Velocidade (m/s)	≥ 0,6 ≤ 3,0	≤ 5 m/s	≥ 0,6 ≤ 4,5	≥ 0,6 ≤ 3,0 (Betão e F. dúctil) ≤ 6,0 (Grés e PVC)	Para DN ≤ 300 ≥ 0,7 Para DN ≥ 300 Regulamentação nacional
Diâmetro Nominal Mínimo (mm)	200	100	200	300	150
Inclinação (%)	≥ 0,3 ≤ 15	$i_{\text{mín}} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$, (com Q_i caudal inicial) A inclinação máxima é aquela para a qual se tenha $v_f = 5$ m/s	≥ 0,4 ≤ 20	Inclinações máxima e mínima dependentes das velocidades máxima e mínima	1:DN ou Regulamentação nacional

À semelhança dos sistemas de distribuição, os valores dos diversos critérios dos sistemas de drenagem de águas residuais diferem de país para país, no entanto verifica-se alguma consistência e concordância nos valores extremos adotados. Refira-se, por exemplo, que as velocidades mínimas apenas diferem de 0,6 para 0,7 m/s, enquanto que a velocidade máxima varia de 3,0 para 6,0 m/s, consoante o critério de escolha para a fixação da velocidade máxima, podendo ser em função do diâmetro, material, etc. Os diâmetros mínimos, também, são semelhantes e estão compreendidos entre 100 e 200 mm.

5.3 CONCLUSÕES

Verificou-se, através desta análise que, geralmente, os serviços de abastecimento de água e os serviços de drenagem de águas residuais são tratados em documentos diferentes, com articulação entre si, originando documentos menos extensos e melhor organizados, facilitando a consulta destes. Considera-se que esta opção é mais vantajosa, em relação à atual, sendo de realçar que os antigos Regulamentos da água e saneamento (Portarias n.ºs 10 367 e 11 338) adotavam uma estrutura semelhante, dividindo o abastecimento e o saneamento em dois documentos distintos, com articulação entre si.

Verifica-se que muitos dos valores de dimensionamento, considerados no RGSPDADAR, não foram encontrados nos documentos internacionais analisados, podendo-se considerar como um fator positivo, concluindo que o Regulamento é um documento completo que engloba vários critérios essenciais de dimensionamento. Por outro lado, deve-se considerar a possibilidade de os valores de dimensionamento não encontrados nos documentos internacionais poderem estar contemplados noutros documentos não analisados, por serem inacessíveis.

Pode-se concluir que, apesar de algumas variações nos valores extremos de dimensionamento, existe alguma concordância nos parâmetros essenciais que devem ser considerados no dimensionamento de sistemas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais.

Da análise verificaram-se, ainda, duas situações distintas, relativas ao âmbito da regulamentação, importantes de realçar:

- Regulamentação a nível nacional (casos de Brasil e Portugal);
- Regulamentação a nível regional (caso dos EUA que, neste caso, varia de estado para estado).

É importante conhecer a realidade doutros países da Europa, conhecer os seus quadros normativos e perceber se Portugal se encontra numa situação de desvantagem relativamente aos mesmos. Em Portugal, o dimensionamento dos SAS, é feito através do RGSPDADAR e as EN, tratadas no ponto 5.2.4, não são adotadas. Em Espanha os critérios de dimensionamento são definidos em função das EN havendo, porém, alguns municípios que adotam outras normas mais conservativas e próprias das entidades gestoras. No Reino Unido são adotadas as normas europeias (British Standard) e nos aspetos em que são omissas indicam que se deve usar regulamentação nacional ou local. Em França, mais concretamente Paris, também se opta por ter regulamentação a nível regional, através do “Règlement du Service Public de l’Eau à Paris”.

A revisão e atualização do novo regulamento deve ter em conta as EN existentes, relativas aos sistemas de abastecimento e saneamento, por forma a que o conteúdo destes documentos esteja articulado entre si.

CAPÍTULO 6. ANÁLISE COMPLEMENTAR

6.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo surge pela necessidade de se analisar, com maior detalhe, conteúdo omissos no RGSPDADAR e que se considera essenciais no dimensionamento dos SAS, nomeadamente, os sistemas adutores e os ensaios de estanqueidade.

No capítulo 4, que traduz as opiniões das EG relativas aos SAS, foi possível concluir que a abordagem do combate ao incêndio, feita pelo RGSPDADAR, é um tema complexo e de grande controvérsia suscitando, por parte das EG, algum descontentamento. Foi, por isso, incluída neste capítulo uma análise, mais detalhada, dos parâmetros de dimensionamento no combate ao incêndio.

6.2 SISTEMAS ADUTORES

6.2.1 INTRODUÇÃO

Os sistemas adutores destinam-se ao transporte de água desde a captação até aos reservatórios de distribuição.

O escoamento dentro de uma conduta adutora pode dar-se com superfície livre ou em pressão. Por sua vez, os sistemas em pressão podem efetuar-se por gravidade ou recorrendo a mecanismos elevatórios.

O escoamento com superfície livre poderá consistir numa alternativa válida face ao escoamento em pressão quando o caudal a transportar for elevado e a topografia for compatível, porque a execução de um canal pode revelar-se mais económica do que numa conduta enterrada.

Em obras de adução destinadas a abastecimento público, a utilização de canais só deverá ser admitida para o transporte de água bruta, ou seja, a montante das estações de tratamento.

O traçado de uma conduta adutora está condicionado pelas características topográficas locais. Para além desse condicionamento o traçado em planta deve apresentar um desenvolvimento o mais curto possível e raios de curvatura suficientemente grandes de forma a evitar a construção de maciços de amarração de dimensões significativas.

As condutas adutoras serão gravíticas ou elevatórias dependendo das cotas de origem e de destino e das características topográficas locais.

Os métodos e critérios de dimensionamento de um sistema adutor, atualmente, em termos de legislação encontram-se numa situação delicada, pois o RGSPDADAR não contém disposições suficientes obrigando, assim, os técnicos a seguir normas antigas e/ou manuais técnicos.

Uma vez que o dimensionamento de condutas adutoras é considerado um tema de elevada importância dentro dos SAS, parece lógico que deva integrar um capítulo específico do novo Regulamento, ou seja, deve ser tratado de forma distinta das redes de distribuição de água, que parece ser a abordagem do atual Regulamento. Uma vez que um sistema adutor não tem as mesmas características, nem os mesmos propósitos de um sistema de distribuição de água, não

podem ser abordados na mesma secção, nem podem ser considerados semelhantes atribuindo o dimensionamento de redes de distribuição aos sistemas adutores.

Assim, este subcapítulo pretende apresentar o conteúdo mínimo que o novo Regulamento deve conter relativo a sistemas adutores tendo por base a experiência da Águas de Portugal (AdP), maior concessionária de sistemas adutores em Portugal, e outras fontes bibliográficas portuguesas e internacionais relevantes.

6.2.2 LEGISLAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO APLICÁVEL EM PORTUGAL

Atualmente a legislação e documentação aplicável para o dimensionamento de sistemas adutores é:

- Lei 168/99, de 18 de setembro (Código das Expropriações);
- Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de agosto (Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais), nomeadamente, os Títulos II, VI e VII;
- NP 837, de 1971 - Abastecimento de Água a Aglomerados Populacionais. Conduções adutoras. Traçado e dimensionamento.

6.2.3 DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS ADUTORES

6.2.3.1 Caudal de dimensionamento

O sistema adutor é geralmente dimensionado para o caudal médio do dia de maior consumo mas, por vezes, considera-se o caudal médio do mês de maior consumo ou, até, o caudal médio da semana de maior consumo. Consoante os casos referidos, assim os reservatórios de distribuição cobrirão as flutuações horárias (do dia máximo) ou as flutuações diárias (do mês ou da semana de maior consumo), respetivamente.

O ponto 3) do Artigo 70.º - Dimensionamento hidráulico, inserido no título II - Sistemas de distribuição pública de água, capítulo V - Instalações complementares, secção III- Reservatórios, especifica que o “sistema adutor é geralmente dimensionado para o caudal do dia de maior consumo, devendo a capacidade do reservatório ser calculada para cobrir as flutuações horárias, ao longo do dia”.

Apesar do RGSPDADAR fazer referência ao caudal que deve ser usado no dimensionamento do sistema adutor, este insere-se num artigo que em nada se relaciona com condutas de adução. Não faz, por isso, sentido para quem está a dimensionar um sistema adutor ter de consultar o capítulo das Instalações complementares, secção de reservatórios, para verificar o caudal que deve ser usado. É, ainda, de salientar que para o Artigo 70.º também não faz referência à necessidade de um estudo económico que considera o caudal médio do mês de maior consumo e o caudal médio da semana de maior consumo e, nesta base, decidir qual a situação mais vantajosa.

Na determinação do caudal deve ser incluída uma parcela para as fugas na adutora. Segundo a NP 837 deve ser no mínimo de 10 % do caudal transportado, com um mínimo de 0,2 l/s.

Nas adutoras por bombagem poderá ser contemplado um período máximo de funcionamento das bombas inferior a 24h por dia, devendo o caudal de dimensionamento ser majorado de forma correspondente.

6.2.3.2 Fator de ponta

De acordo com a NP 837 os fatores de ponta normalmente considerados, na ausência de indicadores mais precisos, são os seguintes:

- Mês máximo $f = 1,3$;
- Dia máximo $f = 1,5$.

De acordo com a EN 805, quando o consumo de água é estimado tomando por base uma média diária, devem ser aplicados fatores de ponta para estimar as necessidades previstas na semana de ponta, no dia de ponta e na hora de ponta. Quando não se dispõe de melhor informação devem ser usados os seguintes fatores:

- Fator de ponta diário varia entre 1,5 para populações com número de habitantes superior a 10000 e 2,0 para populações com número de habitantes inferior a 2000 habitantes.

6.2.3.3 Velocidades máxima e mínima

A AdP, assim como a NP 837, usa como valor referência para velocidade máxima do escoamento no horizonte de projeto 1,5 m/s.

No RGSPDADAR a única disposição com a velocidade máxima está no Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico, título II, capítulo III, referente a redes de distribuição de água. De acordo com esse artigo a velocidade de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projeto não deve exceder o valor calculado pela expressão:

$$V = 0,127 D^{0,4} \quad (6.1)$$

Uma vez que este artigo se destina apenas a redes de distribuição esta expressão para a velocidade máxima não se pode aplicar a condutas adutoras.

Porém, parece ser consensual que a velocidade máxima deve depender do diâmetro e não ser um valor fixo como estabelecia a NP 837 (1,5 m/s). Apresentam-se no Quadro 6.1, para uma gama de diâmetros, as velocidades máximas obtidas através da expressão (6.1).

Quadro 6.1 - Velocidade máxima do escoamento em função do diâmetro

DN (mm)	$v_{\text{máx}}$ (m/s)	DN (mm)	$v_{\text{máx}}$ (m/s)
60	0,7	500	1,5
80	0,7	600	1,6
100	0,8	700	1,7
150	0,9	800	1,8
200	1,1	900	1,9
300	1,2	1000	2,0

Para diâmetros inferiores as velocidades parecem baixas mas, no geral, parece ser uma opção mais vantajosa que 1,5 m/s, como a NP 837 fixava.

A necessidade de impor valores para a velocidade mínima numa adutora resulta do interesse em evitar tempos demasiados elevados e problemas de sedimentação uma vez que velocidades demasiado baixas causam problemas de qualidade da água e, por isso, devem ser evitadas.

Apesar de não estar regulamentada uma velocidade mínima, nalguns documentos técnicos aponta-se, também, para a necessidade de respeitar velocidades mínimas. Em adutoras por bombagem o valor limite da velocidade deve ser 0,60 m/s, em adutoras por gravidade torna-se conveniente que o valor limite seja 0,30 m/s (Sousa, 2011). A NBR 12 215 fixa para velocidade mínima 0,6 m/s.

6.2.3.4 Diâmetro mínimo

Não está regulamentado um diâmetro mínimo para sistemas adutores.

O Artigo 23.º do RGSPDADAR estabelece que para condutas da rede de distribuição em aglomerados com menos de 20000 habitantes o diâmetro mínimo deve ser de 60 mm.

Considera-se que 60 mm seria um valor adequado para o diâmetro mínimo de condutas adutoras.

6.2.3.5 Análise de variações de pressão

As variações de pressão de regimes transitórios, devido a aberturas e fechos de válvulas e de arranques ou paragens de grupos de bombagem, devem ser contempladas no dimensionamento hidráulico dos sistemas de adução.

6.2.3.6 Traçado

Segundo a AdP o traçado das condutas deve ter em conta critérios de optimização económica considerando intersessões com as populações, com obstáculos naturais e outras infraestruturas, bem como as incidências ambientais decorrentes da respectiva construção e exploração. Devem localizar-se de preferência ao longo de vias de comunicação e nas respetivas bermas.

Caso tenham que ser implantadas fora das vias de comunicação devem ser identificadas e avaliadas as condicionantes legais de uso do solo, como a Rede Elétrica Nacional (REN), Reserva Agrícola nacional (RAN), Rede Natura, etc., bem como as proibições e autorizações previstas nos regimes correspondentes.

A identificação das faixas a expropriar ou a constituir como servidão e a análise de possíveis alternativas oferecidas por estradas e caminhos é um aspecto determinante para a economia do projecto. Quando a opção for pela ocupação de terrenos privados, deverá ser disponibilizada uma faixa, por expropriação ou constituição de servidão, suficiente para a instalação das condutas e a sua normal exploração. Para tal a AdP, sugere as seguintes larguras:

- L= 3,00 m para Diâmetros até 500 mm;
- L= 5,00 m para Diâmetros entre 500 e 1000 mm;
- L= 7,00 m para Diâmetros superior a 1000 m.

O RGSPDADAR não apresenta a largura das faixas a expropriar.

6.2.3.7 Profundidade mínima

A NP 387 fixava para a profundidade mínima de assentamento das condutas adutoras 1,00 m. O RGSPDADAR fixa para profundidade mínima de assentamento das condutas das redes de distribuição de água 0,80 m. Considera-se que 1,00 m é a solução mais adequada.

6.2.3.8 Inclinações mínimas

A norma NP 837 fixava inclinações mínimas para troços ascendentes e descendentes a fim de evitar a acumulação de sedimentos, facilitar o escoamento do ar que possa encontrar-se no interior das condutas e facilitar o esvaziamento:

- Troços ascendentes 0,3 %;
- Troços descendentes 0,5 %.

O RGSPDADAR não apresenta inclinações mínimas para condutas adutoras.

6.2.3.9 Órgãos acessórios e de manobra

6.2.3.9.1 Válvulas de seccionamento

As condutas adutoras devem ser divididas em troços isolados por forma a evitar esvaziamentos e enchimentos de grandes extensões de conduta. Deve-se, por isso, prever obrigatoriamente válvulas de seccionamento no início e no fim da conduta e com uma distância máxima que, de acordo com a NP 837, deverá ser de 2 a 4 km. No entanto, no Artigo 40.º alínea d) do RGSPDADAR, referente a troços de rede distribuição sem serviço de percurso, é indicado um afastamento máximo entre válvulas de 1 km.

6.2.3.9.2 Ventosas e válvulas de descarga

A presença de ar nas condutas adutoras é altamente prejudicial uma vez que provoca perturbações no escoamento e pode dar origem a fenómenos de cavitação. A fim de evitar este processo devem ser instaladas ventosas nos pontos onde vulgarmente se acumula o ar:

- Nos pontos altos da conduta;
- A montante ou jusante das válvulas de seccionamento consoante estas estejam instaladas em troços ascendentes ou descendentes;
- Nos pontos suscetíveis de acumulações inconvenientes de ar, nomeadamente, reduções de diâmetro e aumentos de declive em troços descendentes;
- Pontos suscetíveis de apresentar depressões durante o esvaziamento rápido da conduta.

O Artigo 46.º - Localização e diâmetro das ventosas, insere-se no capítulo IV - Elementos acessórios da rede, do título II – Sistemas de distribuição pública de água, indica que “as ventosas devem ser localizadas nos pontos altos, nomeadamente nos extremos de condutas periféricas ascendentes, e nas condutas de extensão superior a 1000 m sem serviço de percurso. Nas condutas extensas referidas no número anterior, as ventosas devem localizar-se: a) 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 descendentes pouco inclinados quando se lhes segue um troço descendente mais inclinado. O diâmetro mínimo de uma ventosa

não deve ser inferior a um oitavo do diâmetro da conduta onde é instalada, com um mínimo de 20 mm”.

Não é habitual o uso de ventosas nas redes de distribuição de água pelo que o conteúdo deste Artigo é passível de se aplicar a adutoras tanto mais que refere condutas sem serviço de percurso.

Para permitir o esvaziamento completo das condutas ou troços entre válvulas de seccionamento devem ser instaladas válvulas de descarga em caixas estanques e com esgoto assegurado, nas seguintes localizações:

- Nos pontos baixos da conduta;
- A jusante ou a montante de válvulas de seccionamento consoantes estas estejam instaladas em troços ascendentes ou descendentes.

O Artigo 47.º - Descargas de fundo estabelece que estas se destinam “a permitir o esvaziamento de troços de condutas e de partes de redes de distribuição situados entre válvulas de seccionamento, nomeadamente para proceder a operações de limpeza, desinfecção ou reparação, e devem ser instaladas: a) Nos pontos baixos das condutas; b) Em pontos intermédios de condutas com o mesmo sentido de inclinação em comprimentos considerados relativamente elevados, tendo em atenção a necessidade de limitar o tempo de esvaziamento das condutas, e nas redes de distribuição extensas de modo a minimizar o número de consumidores prejudicados por eventuais operações de esvaziamento. Nos casos referidos na alínea b) ao número anterior, as descargas de fundo devem localizar-se imediatamente a montante ou a jusante das válvulas de seccionamento, respectivamente, nas condutas descendentes e nas condutas ascendentes”.

6.2.3.9.3 Dispositivos redutores de pressão

Os dispositivos de redutores de pressão podem ser válvulas redutoras de pressão ou câmaras de perda de carga. São instalados fundamentalmente para permitir a redução da capacidade resistente das tubagens a jusante.

As válvulas redutoras de pressão servem para assegurar que a pressão a jusante das mesmas não ultrapassa um valor previamente estabelecido.

As câmaras de perda de carga são pequenos reservatórios intermédios em que parte da energia hidráulica do escoamento é dissipada à entrada como perda de carga localizada. São normalmente usadas em condutas adutoras gravíticas com inclinações elevadas.

O Artigo 43.º - Válvulas redutoras de pressão, estabelece que as “válvulas redutoras de pressão devem ser instaladas em câmaras de manobra que garantam protecção adequada e fácil acessibilidade, dispondo a montante de filtro para retenção de areias e a jusante de manómetro ou dispositivo que permita fácil adaptação do mesmo, para controlo das pressões. As válvulas redutoras de pressão também devem ser dotadas de válvulas de seccionamento, a montante e a jusante, e de by-pass com seccionamento eventualmente amovível, cuja eficiência deve ser permanentemente assegurada, dispensando-se este no caso de válvulas redutoras instaladas em paralelo”.

Em termos de redutores de pressão parece que o RGSPDADAR está completo mas, no entanto, deve-se considerar, no novo Regulamento, a inserção destes artigos no capítulo de sistemas

adutores e, para além disso, inserir uma referência dos mesmos no capítulo de redes de distribuição.

6.2.3.9.4 Válvulas reguladoras

No caso de escoamento gravítico, as entregas de água nos reservatórios deverão, por norma, ser controladas por válvulas reguladoras, com caudais de passagem definidos, e com abertura e fecho comandados por níveis máximo e mínimo pré-definidos para o reservatório.

Quando exista uma válvula reguladora, o medidor de caudal deverá ficar sempre instalado a montante. Para gestão global de caudais e controlo de fugas, considera-se também conveniente prever medidores de caudal ao longo da conduta.

As válvulas reguladoras, quando localizadas junto a habitações, devem ficar instaladas em caixas ou casetas devidamente insonorizadas.

6.2.3.10 Materiais

Deve-se procurar, sempre que possível, uma uniformização de materiais a aplicar dentro de cada sistema e até entre os vários sistemas.

6.2.4 CONCLUSÕES E PROPOSTA DE SOLUÇÃO

É possível concluir que o RGSPDADAR está, realmente, muito incompleto, ou mesmo omissivo, no que diz respeito ao conteúdo de dimensionamento de sistemas adutores.

Seria bastante vantajoso para os projetistas e para as EG que, na formação do novo Regulamento das águas, fosse incluído um capítulo específico para o dimensionamento de sistemas de adução.

Apresenta-se de seguida uma proposta de solução para a apresentação do conteúdo relativo a sistemas adutores que deve integrar no novo Regulamento.

Sendo este conjunto de valores aproximações, suposições e conclusões feitas pelo autor com limitações de dados encontrados sobre o tema, são por si só sujeitos a críticas. Este conjunto de critérios não tem como objetivo representar uma proposta de solução por inteiro mas, sim, um exemplo que poderá servir de base para uma proposta definitiva. Faltarão, com certeza, várias imposições que devem ser consideradas, no texto desta proposta, e que não o foram por forma a simplificar o exemplo e apenas serem referidas as diretrizes mínimas para o dimensionamento de condutas adutoras, faltando incoerências de linguagem e pormenores técnicos.

1. Definições

Definições de todos os termos usados ao longo do capítulo.

2. Dimensionamento

2.1. Caudal de dimensionamento

O sistema adutor deve ser dimensionado para o caudal médio do dia de maior consumo podendo ser dimensionado para o caudal médio do mês de maior consumo ou, até, para o caudal médio da semana de maior consumo.

2.2. Fator de ponta

Na ausência de indicadores mais precisos, os fatores de ponta a considerar são os seguintes:

- Mês máximo $f = 1,3$
- Dia máximo $f = 1,5$

2.3. Velocidade máxima

A velocidade de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projeto não deve exceder o valor calculado pela expressão: $V = 0,127 D^{0,4}$
(Sendo D diâmetro em mm)

2.4. Velocidade mínima

Escoamento por bombagem $v \geq 0,6$ m/s
Escoamento por gravítico, para o caudal de ponta no início da exploração $v \geq 0,3$ m/s

2.5. Inclinações mínimas

As inclinações mínimas a fim de evitar a acumulação de sedimentos, facilitar o escoamento do ar que possa encontrar-se no interior das condutas e facilitar o esvaziamento devem ser de:

- Troços ascendentes 0,3 %
- Troços descendentes 0,5 %

2.6. Profundidade mínima

A profundidade mínima de assentamento das condutas adutoras deve ser 1,00 m, medida entre a geratriz exterior superior da conduta e o nível do pavimento.

2.7. Análise de variação de pressão

As variações de pressão de regimes transitórios, devido a aberturas e fechos de válvulas e de arranques ou paragens de grupos de bombagem, devem ser contempladas no dimensionamento hidráulico dos sistemas de adução.

3. Traçado

O traçado das condutas deve ter em conta critérios de otimização económica considerando intercessões com as populações, com obstáculos naturais e outras infraestruturas, bem como as incidências ambientais decorrentes da respetiva construção e exploração. Devem localizar-se de preferência ao longo de vias de comunicação e nas respetivas bermas.

4. Acessórios de manobra

4.1. Válvulas de seccionamento

Devem prever-se válvulas de seccionamento no início e no fim da conduta e com uma distância máxima entre elas de 2 a 4 km.

4.2. Ventosas

Devem ser instaladas ventosas nos pontos onde vulgarmente se acumula o ar:

- Nos pontos altos da conduta;
- A montante ou jusante das válvulas de seccionamento consoante estas estejam instaladas em troços ascendentes ou descendentes;
- Nos pontos suscetíveis de acumulações inconvenientes de ar, nomeadamente, reduções de diâmetro e aumentos de declive em troços descendentes;
- Pontos suscetíveis de apresentar depressões durante o esvaziamento rápido da conduta.

4.3. Válvulas de descarga

Para permitir o esvaziamento completo das condutas ou troços entre válvulas de seccionamento devem ser instaladas válvulas de descarga em caixas estanques e com esgoto assegurado, nas seguintes localizações:

- Nos pontos baixos da conduta;
- A jusante ou a montante de válvulas de seccionamento consoantes estas estejam instaladas em troços ascendentes ou descendentes.

4.4. Válvulas redutoras de pressão

Os dispositivos de redutores de pressão podem ser válvulas redutoras de pressão ou câmaras de perda de carga. São instalados fundamentalmente para permitir a redução da capacidade resistente das tubagens a jusante.

6.3 ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE

6.3.1 INTRODUÇÃO

O presente subcapítulo tem como objetivo avaliar o conteúdo do RGSPDADAR, relativo aos ensaios de segurança, que devem ser realizados antes e depois da instalação das redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais.

Os SAS, como infraestruturas de elevada importância nas sociedades atuais, desempenham funções essenciais para a sustentabilidade das comunidades especialmente nas vertentes de segurança, saúde pública e qualidade ambiental.

Nesse sentido, representam um investimento significativo, que se prolonga no tempo e no espaço, devido à necessidade de assegurar a continuidade e melhoria constante das infraestruturas existentes e o desenvolvimento de novas infraestruturas para acompanhar a evolução das comunidades.

Na generalidade dos casos, a aferição da condição dos SAS é efetuada através de inspeções e ensaios recorrendo a protocolos normalizados para codificar e ponderar a importância das anomalias observadas. Neste sentido, estabelece-se a importância da elaboração dos ensaios uma vez que verificam a integridade das tubagens e respetivos acessórios a fim de evitar riscos para a segurança pública dos utilizadores e todas as implicações futuras que as anomalias dos materiais possam provocar, nomeadamente, reparações, inundações, colapso das infraestruturas, entre outros, que consequentemente aumentam os custos de manutenção.

Pretende-se neste subcapítulo elaborar uma crítica construtiva ao RGSPDADAR, apontando para Normas que estabelecem e discriminam os ensaios de segurança, uma vez que o conteúdo do mesmo é insuficiente. Será feita, primeiramente, uma recolha dos artigos que referenciam os ensaios de segurança a que devem ser sujeitas as condutas, quer de distribuição pública de água, quer de drenagem pública de águas residuais ao longo do RGSPDADAR. Após essa recolha é possível analisar quais as falhas e omissões presentes no atual Regulamento relativas aos ensaios, por forma a, numa fase posterior, apresentar o conteúdo em falta com base noutros documentos legislativos.

6.3.2 REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

No que diz respeito às redes públicas de distribuição de água e de acordo com o Artigo 29.º - Ensaio de estanquidade “Todas as condutas, após assentamento e com as juntas a descoberto, devem ser sujeitas a ensaios de estanquidade de acordo com o determinado na normalização aplicável, bem como a operações de lavagem com o objectivo de desinfeção antes da sua entrada em serviço.”

Uma vez que o RGSPDADAR revogou explicitamente a legislação nacional anterior, através do Artigo 3º - Norma revogatória “É revogada toda a legislação que contrarie o presente Regulamento, designadamente os regulamentos aprovados pelas Portarias n.º 10367, de 14 de

Abril de 1943, e n.º 11338, de 8 de Maio de 1946, na data da sua entrada em vigor”, parece existir atualmente um vazio legal a este respeito.

O RGSPDADAR parece estar completo no que diz respeito aos ensaios a serem realizados nas redes prediais de abastecimento de água em função do conteúdo do Artigo 110.º - Verificação, Artigo 111.º - Ensaio de estanquidade e Artigo 112.º - Desinfecção dos sistemas.

Relativamente às redes públicas de drenagem de águas residuais, segundo o Artigo 141.º - Ensaios após assentamento “Todos os colectores e ramais de ligação, após assentamento e com as juntas a descoberto, devem ser sujeitos a ensaios de estanquidade e verificação da linearidade e não obstrução, sendo o primeiro destes aplicado igualmente às câmaras de visita”. À semelhança das redes públicas de distribuição (Artigo.º 29), os ensaios dos coletores, ramais de ligação e câmaras de visita não estão especificados sendo necessário, para a sua realização, recorrer aos antigos regulamentos, que foram revogados pelo RGSPDADAR.

O RGSPDADAR parece estar completo no que diz respeito aos ensaios a serem realizados nas redes prediais de drenagem de águas residuais em função do conteúdo do Artigo 268.º - Obrigatoriedade e finalidade, Artigo 269.º - Ensaios de estanquidade e Artigo 270.º - Ensaios de eficiência.

6.3.3 PORTARIA N.º 10 367 - REGULAMENTO GERAL DE ABASTECIMENTOS DE ÁGUA

A Portaria N.º 10 367, de 14 de abril de 1943, estabelecia que todas as canalizações, antes de entrarem em serviço, deveriam ser sujeitas a provas que assegurassem a perfeição do trabalho de assentamento.

As provas consistiam no enchimento das canalizações e na elevação da sua pressão para 1,5 a 2 vezes a sua pressão de serviço por meio de bomba manual ou mecânica. Era exigida a pressão de prova 2 vezes a de serviço nas canalizações interiores que ficassem embebidas em alvenaria. Nas canalizações enterradas ou à vista a pressão de prova era 1,5 vezes a pressão de serviço.

A bomba para a prova hidráulica tinha de ser instalada o mais próximo possível do ponto de menos cota do troço a ensaiar e tinha de estar munida de um manómetro. Para o ensaio era necessário obturar todos os pontos extremos das canalizações. Uma vez elevada a pressão interna da canalização ao valor P da pressão de prova, deveria considerar-se, como satisfatoriamente assente, quando o manómetro não acusasse em 30 minutos descida superior a $\sqrt{p/5}$.

Quando a descida no monómetro fosse superior, dever-se-ia procurar o defeito e remediá-lo, não podendo a canalização ser aprovada sem que noutro ensaio se obtivesse, como resultado, a fuga máxima indicada no número anterior.

O enchimento das canalizações para o ensaio deveria ser feito por a forma a purga-las de todo o ar uma vez que a eventual existência de ar no seu interior influenciaria os resultados.

Os ensaios deveriam ser realizados com as juntas a descoberto travando-se, suficientemente, as canalizações e os acessórios para evitar o seu deslocamento sob o efeito da pressão interna. No caso das canalizações enterradas, a sua sujeição seria feita por meio de aterro.

Em condutas cujo diâmetro fosse superior a 200 mm e pressões de serviço superiores a 5 kg/cm² deveria verificar-se, antes da realização do ensaio, se as peças especiais, tais como curvas e juntas cegas, deveriam ser travadas com maciços de ancoragem.

6.3.4 PORTARIA N.º 11 338 - REGULAMENTO GERAL DAS CANALIZAÇÕES DE ESGOTOS

A Portaria N.º 11 338, de 8 de Maio de 1946, estabelecia que todas as condutas antes de entrarem em serviço deveriam ser sujeitas a provas que assegurassem a perfeição do trabalho de assentamento. No presente ensaio dever-se-ia considerar, em separado, redes públicas de drenagem de águas residuais e redes prediais de drenagem de águas residuais.

Os ensaios das redes públicas de drenagem de águas residuais consistiam no enchimento da conduta de água ou de fumo a uma determinada pressão, que não deveria exceder 1 a 2 m c.a, e verificar a estanquidade de todas as juntas e dos próprios tubos, procedendo-se às reparações e substituições necessárias. Deveriam ser realizados primeiro com as juntas a descoberto e repetidos, posteriormente, com as valas aterradas. Os poços ou câmaras de visita deveriam, também, ser ensaiados da mesma forma.

6.3.5 EN 805: 2000 - WATER SUPPLY - REQUIREMENTS FOR SYSTEMS AND COMPONENTS OUTSIDE BUILDINGS

6.3.5.1 Ensaios de pressão em condutas de abastecimento de água

A EN 805, norma europeia, estabelece que todas as condutas devem ser submetidas a um ensaio de pressão para assegurar a integridade das tubagens, das juntas, acessórios e outros componentes como blocos de ancoragem.

6.3.5.1.1 Medidas de segurança

Antes do início deste teste deve-se assegurar que os técnicos têm equipamento e vestuário adequado.

Durante e até ao fim do teste toda a escavação deve manter-se, devidamente, sinalizada e protegida. Trabalho não relacionado com o ensaio não é permitido nas tubagens durante a realização do mesmo.

Devem ser tomadas medidas de precaução no enchimento lento das tubagens com água, garantir que todas as entradas de ventilação (ventosas) estão abertas e que a tubagem está adequadamente ventilada.

Antes do ensaio começar deve-se assegurar que os equipamentos estão calibrados e prontos a ser usados.

O ensaio de pressão deve ser feito com todas as entradas de ventilação (ventosas) fechadas e com as válvulas intermédias ao longo das tubagens abertas.

Todos os intervenientes no processo devem estar informados, sem qualquer ambiguidade, da intensidade das pressões e das consequências em caso de acidente.

Ao longo de todo o ensaio, deve ser controlada a sequência de planeamento e qualquer variação das operações de modo a evitar riscos para a segurança dos técnicos que efetuam o ensaio.

As tubagens devem ser despressurizadas, lentamente, e todas as entradas de ventilação devem ser aberta depois do esvaziamento das tubagens.

6.3.5.1.2 Ensaio de pressão

6.3.5.1.2.1 Operações preliminares

Enchimento e ancoragem

Antes da realização dos ensaios de pressão, as tubagens devem, onde se considerar adequado, cobrir-se de modo a evitar deslocamentos.

O tapamento das juntas é opcional. Os maciços de amarração em betão devem atingir as características de resistência pretendidas antes dos ensaios.

Deve-se ter atenção aos tampões e outros acessórios provisórios para que sejam fixados de forma adequada e que os esforços transmitidos ao terreno sejam repartidos de acordo com a sua capacidade. Os suportes temporários, para efeitos de ensaio, não devem ser retirados sem que a conduta tenha sido despressurizada.

Seleção e enchimento do troço a ensaiar

As condutas devem ser ensaiadas na sua totalidade ou, quando necessário, dividida em secções. Os troços devem ser seccionados por forma a que:

- A pressão de ensaio possa ser aplicada no ponto mais baixo de cada troço seccionado;
- Se possa aplicar uma pressão pelo menos igual à pressão máxima de serviço no ponto mais alto de cada troço, exceto especificação diferente do projetista e/ou fabricante;
- Exista disponibilidade de fornecimento de água necessária ao ensaio.

Deve ser verificada a rede para que, no seu interior, não permaneça qualquer corpo estranho. Deverá, para o efeito, ser efetuada uma pré-lavagem da rede.

Para condutas de água de consumo humano, deve utilizar-se água potável no ensaio. As condutas devem ser purgadas até estarem isentas de ar. O enchimento deve realizar-se lentamente, se possível, a partir do ponto mais baixo da conduta.

6.3.5.1.2.2 Pressão de ensaio

Para todas as condutas, a pressão de ensaio principal deve calcular-se a partir da pressão máxima de serviço do seguinte modo:

- Golpe de aríete calculado

Pressão de ensaio = Pressão de cálculo + 100 kPa

- Golpe de aríete não calculado

$$\left. \begin{array}{l} \text{Pressão de ensaio} = \text{Pressão de serviço} \times 1,5 \text{ kPa} \\ \text{Ou} \\ \text{Pressão de ensaio} = \text{Pressão de serviço} + 500 \text{ kPa} \end{array} \right\} \text{ Menor dos valores}$$

Sendo que a margem fixada para o golpe de aríete incluído na pressão de serviço não deve ser inferior a 200 kPa.

O cálculo do golpe de aríete deve efetuar-se por métodos apropriados e utilizando equações gerais aplicáveis, de acordo com as condições fixadas pelo projetista e, tendo em conta, as condições mais desfavoráveis.

Em circunstâncias normais, o equipamento de ensaio deve estar situado no ponto mais baixo do troço a ensaiar. Se tal não for possível, a pressão de ensaio deve ser a pressão da rede calculada para o ponto mais baixo do troço considerado, subtraindo o valor da diferença de cota.

6.3.5.1.2.3 Procedimento do ensaio

Pode ser aplicado este procedimento em todos os tipos de tubagens e materiais. O procedimento do ensaio deverá ser feito em três passos:

- I. Ensaio preliminar;
- II. Ensaio de queda de pressão;
- III. Ensaio principal de pressão.

- i. Ensaio preliminar

O ensaio preliminar tem como objetivos:

- Estabilizar o troço da conduta a ensaiar;
- Alcançar uma saturação apropriada com água quando são usados materiais absorventes;
- Criar condições iniciais para as variações de volume dependentes da pressão, do tempo e da temperatura.

A conduta deve ser dividida em secções completamente enchidas de água e a pressão deve ser aumentada pelo menos até à pressão de serviço sem exceder a pressão de ensaio.

Se qualquer parte da tubagem mudar de posição, influenciando os resultados do ensaio, deve a tubagem ser, imediatamente, despressurizada e dever-se-á emendar o erro.

A duração do ensaio preliminar depende do tipo de material da tubagem e deve ser especificado pelo fornecedor.

- ii. Ensaio de queda de pressão

Os resultados do ensaio principal não podem ser tidos em conta sem que o volume de ar no troço a ensaiar seja suficientemente baixo.

Se existir ar nos troços ensaiados da tubagem, conduzirá a resultados errados que podem indicar a presença de uma fuga, ou incoerência, na tubagem. A presença do ar irá reduzir a exatidão da redução de pressão.

O fornecedor deve especificar se é necessário a realização deste ensaio. Caso seja necessário a realização do ensaio, este deve seguir o seguinte procedimento:

- Elevar a pressão dentro da tubagem à pressão de ensaio, tendo em atenção para que ocorra a ventilação completa do equipamento;
- Remover o volume de água (ΔV) da tubagem e medir a queda de pressão resultante (Δp);
- Comparar o volume removido de água (ΔV) com a perda de água admissível (ΔV_{\max}), correspondente à queda de pressão resultante (Δp);
- Calcula-se a perda de água admissível usando a seguinte fórmula:

$$\Delta V_{\max} = 1.5 \times V \times \Delta p \times \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \times E_R} \right) \quad (6.2)$$

Onde

ΔV_{\max}	Perda de água admissível (litros)
V	Volume do troço a ensaiar (litros)
Δp	Queda de pressão (kPa)
E_w	Módulo de elasticidade da água (kPa)
D	Diâmetro interior do tubo (m)
e	Espessura da parede do tubo (m)
E_R	Módulo de elasticidade da flexão transversal da parede do tubo (kPa)
1,5	Fator de correção que considera a quantidade de ar restante admissível durante o ensaio principal

iii. Ensaio principal de pressão

Este ensaio não deve ser iniciado até que o ensaio preliminar, se requerido, e o ensaio de queda de pressão, se requerido, tiverem sido bem-sucedidos.

A influência de grandes variações de temperatura deve ser tida em conta.

Existem dois métodos bases de ensaios aprovados:

- Método de perda de água;
- Método de perda de pressão.

Método de perda de água

Podem ser usados dois métodos equivalentes para média a perda de água, por exemplo, a medição do volume de água extraída ou a medição do volume bombeado, como explicado nos pontos seguintes.

a) Medição do volume de água extraída

- Elevar a pressão constante até que a pressão de ensaio do sistema seja atingida. Manter essa pressão por bombeamento, se necessário, por um período não inferior a uma hora;
- Desligar a bomba e não permitir a entrada de água da tubagem para um período de ensaio uma hora ou um período maior, se especificado pelo fabricante;
- No final deste período de ensaio deve-se medir a queda de pressão e, em seguida, restaurar a pressão de ensaio, por bombeamento, e medir a perda pela drenagem de água, até que a pressão reduzida atingida no final do ensaio seja de novo atingida.

b) Medição do volume bombeado

- Elevar a pressão constante até que a pressão de ensaio do sistema seja atingida;
- Manter a pressão de ensaio, por um período de ensaio de pelo menos uma hora ou um período mais longo, se especificado pelo fabricante;
- Durante este período de ensaio deve ser medida, por qualquer dispositivo adequado, e registada a quantidade de água a ser bombeada por forma a manter a pressão de ensaio.

O fornecedor deve especificar qual destes métodos se deve usar.

A medição da perda de água admissível no fim da primeira hora, do período de ensaio, não deve exceder o valor calculado através da seguinte fórmula:

$$\Delta V_{\text{máx}} = 1.2 \times V \times \Delta p \times \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \times E_R} \right) \quad (6.3)$$

Onde

$\Delta V_{\text{máx}}$ Perda de água admissível (litros)

V Volume do troço a ensaiar (litros)

Δp Queda de pressão (kPa)

E_w Módulo de elasticidade da água (kPa)

D Diâmetro interior do tubo (m)

e Espessura da parede do tubo (m)

E_R Módulo de elasticidade da flexão transversal da parede do tubo (kPa)

1,2 Fator de correção que considera a quantidade de ar restante admissível durante o ensaio principal

Método da queda de pressão

Elevar a pressão constante até que a pressão de ensaio do sistema seja atingida.

A duração do ensaio de queda de pressão deve ser de 1 hora ou um período maior, se especificado pelo fabricante. Durante o teste de pressão principal a queda de pressão Δp deve apresentar uma tendência regressiva e não deve exceder os seguintes valores no final da primeira hora:

- 20 kPa para tubagens de ferro fundido dúctil, aço, com ou sem revestimento de argamassa de cimento e tubagens de plástico;
- 40 kPa para tubagens de fibrocimento e de betão não cilindra. Para tubos de fibrocimento, onde o fabricante esteja convencido de que existem condições de absorção excessiva, a perda de pressão pode ser aumentada de 40 kPa a 60 kPa.

Por outro lado, para tubagens com o comportamento viscoelástico, por exemplo tubagens de polietileno, a estanqueidade não pode ser verificada de acordo com os métodos apresentados. Encontra-se no Anexo E o ensaio de pressão para tubagens com comportamento viscoelástico de acordo com a EN 805.

6.3.5.1.2.4 Avaliação do ensaio

Se a perda for superior à especificada, ou se são identificadas falhas, o sistema deve ser examinado e corrigido, onde necessário. O ensaio deve ser repetido até que a perda esteja em conformidade com o especificado.

6.3.5.1.3 Teste final do sistema

Caso a tubagem tenha sido dividida em duas ou mais secções e todas as secções tenham sido avaliadas satisfatoriamente, através do ensaio de pressão, se especificada pelo fabricante, todo o sistema deve ser pressurizado com a pressão de operação, durante pelo menos 2 horas.

6.3.5.2 Desinfecção

6.3.5.2.1 Geral

Após a construção da rede de distribuição de água ou substituição de uma parte da rede, as condutas devem ser desinfetadas através de lavagem e desinfecção.

Toda a água a ser utilizada para este efeito deve ser água potável. Devem ser previstas condições adequadas para que a água utilizada, para a lavagem e desinfecção das condutas, seja convenientemente drenada com os devidos cuidados com o meio ambiente.

6.3.5.2.2 Seleção do tipo de desinfetante

O tipo de desinfetante deve estar de acordo de acordo com as diretivas da UE ou regulamentos aplicáveis da EFTA em que regulamentos locais e nacionais devem ser respeitados.

Os tipos de desinfetantes a aplicar podem ser:

- Gás cloro (Cl_2);
- Hipoclorito de sódio (NaClO);
- Hipoclorito de cálcio ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$);
- Permanganato de potássio (KMnO_4);
- Peróxido de hidrogénio (H_2O_2);
- Dióxido de cloro (ClO_2).

No Quadro 6.2 apresentam-se as quantidades máximas de reagente clorado a utilizar para desinfeção dos sistemas de abastecimento de água.

Quadro 6.2 - Quantidade máxima de reagente para a desinfeção de sistemas de abastecimento de água (adaptado da EN 805: 2000)

Solução desinfetante	Concentração máxima recomendada (mg/l)
Gás cloro (Cl_2)	50 (de Cl)
Hipoclorito de sódio (NaClO)	50 (de Cl)
Hipoclorito de cálcio $\text{Ca}(\text{ClO})_2$	50 (de Cl)
Permanganato de potássio (KMnO_4)	50 (de KMnO_4)
Peróxido de hidrogénio (H_2O_2)	150 (de H_2O_2)
Dióxido de cloro (ClO_2)	50 (de Cl)

6.3.5.2.3 Procedimentos de desinfeção

São permitidos os seguintes métodos de desinfeção:

- I. Procedimento de descarga que utiliza água potável sem desinfetante adicional, podendo ser com ou sem injeção de ar;
- II. Procedimento estático usando água potável com desinfetante adicional;
- III. Processo dinâmico usando água potável com desinfetante adicional.

O tempo mínimo de contacto deve ser especificado pelo fabricante tendo em conta o diâmetro, comprimento e as condições de instalação da tubagem a ser desinfectada.

Devem ser tomadas precauções para garantir que a água não potável, com desinfetante adicional, não entra no sistema de abastecimento de água.

- I. Procedimento de descarga
A conduta será inicialmente lavada com água simples antes da desinfeção. O fabricante deve especificar a velocidade, o tempo mínimo de contato e se é usada ou não a injeção de ar.
- II. Procedimento estático
Iniciar a desinfeção, permitindo que a solução desinfetante se mantenha em contato com seção total da tubagem. O fabricante deve especificar a concentração da solução desinfetante e o tempo mínimo de contato com a tubagem.

III. Procedimento dinâmico

Continuar a desinfecção fazendo passar pela seção da tubagem a solução desinfetante. O fabricante deve especificar o volume, a concentração e a velocidade da solução desinfetante.

6.3.5.2.4 Amostras para testes

Serão realizados os seguintes testes para aprovação da operação de lavagem e desinfecção:

- Medição da quantidade de cloro residual logo que termine o tempo de contacto (feita localmente por meio de indicador colorimétrico);
- Dois testes bacteriológicos, desfasados de 24 horas, após o arranque das condutas.

É da responsabilidade do empreiteiro avisar o laboratório da data e do local para a recolha das amostras. Será da responsabilidade do laboratório oficial fixar o modo de recolha das amostras e elaborar um relatório com os resultados e a sua apreciação.

6.3.6 NP EN 1610: 2008 – CONSTRUÇÃO E ENSAIO DE RAMAIS DE LIGAÇÃO E COLETORES DE ÁGUAS RESIDUAIS

A presente Norma é a adaptação portuguesa da norma europeia EN 1610: 1997- Construction and testing of drains and sewers. Aplica-se à construção e ensaio de ramais de ligação e coletores de águas residuais, em geral enterrados, que funcionam geralmente em condições de escoamento com superfície livre.

Tem por objetivo garantir a boa execução dos trabalhos e verificar a estanqueidade e a estabilidade dos coletores antes da sua entrada em serviço.

6.3.6.1 Generalidades

Após a finalização da instalação dos coletores deverão ser levadas a cabo as inspeções e/ou os ensaios adequados de acordo com o exposto nos pontos seguintes:

Verificação visual

- Alinhamento e perfil longitudinal;
- Juntas;
- Danos e/ou deformações;
- Ligações;
- Revestimentos interiores e exteriores.

Estanqueidade

A estanqueidade da tubagem deve ser verificada, em todos os componentes da rede, como as câmaras de visita, tubos, etc., e deverão ser ensaiados de acordo com o estipulado 6.3.6.3.

Camada envolvente e aterro principal

A habilitação do enchimento envolvente pode ser verificada mediante um ensaio de compactação e/ou deformação na tubagem, conforme seja especificado. A habilitação do enchimento principal pode ser verificada pelo ensaio de compactação.

Compactação

O grau de compactação do apoio, enchimento lateral e principal deverá ser comprovado, caso seja requerido, para verificar o cumprimento como disposto na NP EN 1610.

Deformação da tubagem

A variação vertical no diâmetro de tubagens flexíveis (ovalização) deverá ser verificada, caso seja requerida, para verificar o cumprimento do cálculo estrutural.

6.3.6.2 Medidas de segurança

Previamente ao começo dos ensaios, deve-se verificar a existência de equipamento de segurança apropriado.

Depois da instalação dos coletores, e até ao restabelecimento do espaço, todas as escavações deverão ficar devidamente protegidas e sinalizadas.

Antes da realização do ensaio, deve-se garantir que o equipamento de ensaio se encontra em bom estado de funcionamento.

Todos os intervenientes no processo devem estar informados, sem qualquer ambiguidade, das consequências em caso de acidente.

6.3.6.3 Ensaio de pressão em coletores de águas residuais domésticas

O ensaio consiste na verificação da estanquidade das tubagens e câmaras de visita. Poderá ser efetuado com ar (método "L"), ou com água (método "W").

O ensaio pode ser realizado por troços de tubagens e ramais com ar e as câmaras de visita com água.

No caso do método "L", o número de correções e repetições de ensaios, seguidos de um ensaio não aceite, não está restringido. No caso de um ensaio não aceite, isolado ou continuado, no ensaio de ar é permitido o recurso a ensaiar com água e o resultado do ensaio, por si só, deverá ser decisivo.

Se o nível freático estiver por cima da geratriz superior da tubagem, durante o ensaio, pode fazer-se um ensaio de infiltração com uma especificação própria para o efeito.

6.3.6.3.1 Ensaio com ar (método "L")

Os tempos de ensaio de tubagens e câmaras de visita encontram-se no Quadro 6.3 em função do diâmetro das tubagens e do método de ensaio (LA; LB; LC; LD). O método de ensaio deverá ser fixado pelo responsável.

De modo a evitar possíveis erros da equipa que levará a cabo os ensaios, deverão ser usadas conexões herméticas apropriadas para o efeito. Deverá haver especial atenção, durante o ensaio, a coletores de grandes diâmetros por razões de segurança.

O ensaio de câmaras de visita com ar é de difícil execução pelo que as notas que se seguem têm por objetivo apoiar a realizações desses ensaios.

Notas:

Até que haja experiência suficiente no ensaio de câmaras de visita com ar, pode-se utilizar um tempo de ensaio igual à metade do tempo utilizado para uma tubagem de diâmetro equivalente.

Uma pressão inicial superior em 10 % à pressão de ensaio requerida, P_o , deverá ser inicialmente introduzida durante 5 min.

A pressão deverá ser ajustada ao método de ensaio de acordo com o Quadro 6.3. Se a queda de pressão medida depois do tempo de ensaio for menor que Δp dado no Quadro 6.3, então o ensaio é aceite.

O equipamento utilizado para a medição da queda de pressão deverá permitir uma medida com uma precisão de 10 % no incremento da pressão.

A precisão da medida de tempo deverá ser de 5 s.

Quadro 6.3 - Pressão de ensaio, indicador de pressão e tempo para ensaios com ar (adaptado de NP EN 1610: 2008)

Material	Método de ensaio	$P_o \cdot \Delta p$ (kPa)		Tempo de Ensaio (min)						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Tubagens de betão e outros materiais, molhados	LA	10	2.5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1.5	1.5	2	2.5	4	5	7
Valores de K_p^{**}				0.058	0.058	0.04	0.03	0.02	0.015	0.012

*pressões relativas à pressão atmosférica

** $t = 1/K_p \cdot \ln(P_o/P_o - \Delta p)$

Para tubagens de betão secas, $K_p = 16/DN$, com um máximo de 0,058

Para tubagens de betão molhadas e outros materiais, $K_p = 12/DN$, com um máximo de 0,058

Sendo t o tempo de ensaio, em minutos, arredondado ao meio-minuto mais próximo quando $t < 5$ min. E ao minuto mais próximo quando $t > 5$ min.

$\ln = \log_e$

6.3.6.3.2 Ensaio com água (método “W”)

Pressão de ensaio

A pressão de ensaio é a pressão equivalente ou resultante do enchimento da secção da tubagem a ensaiar até ao nível do terreno, com uma pressão máxima de 50 kPa e uma pressão mínima de 10 kPa, medida na parte superior do tubo.

Poderão ser especificadas pressões de ensaio mais altas para tubagens projetadas para funcionar com pressões permanentes ou temporárias. Neste caso, deve-se consultar a EN 805.

Período de condicionamento

Depois das tubagens cheias e de aplicada a respetiva pressão de ensaio, pode ser necessário um tempo de espera de estabilização.

Nota: Geralmente 1h é suficiente. Pode ser necessário um período maior por exemplo para condições climáticas secas.

Período de ensaio

O tempo de ensaio deve ser de (30 ± 1) min.

Requisitos

A pressão deverá ser mantida dentro de 1 kPa, aproximadamente da pressão de ensaio definida anteriormente, repondo com água as eventuais perdas.

A quantidade total de água adicionada, durante o ensaio, para conseguir realizar o descrito no parágrafo anterior deverá ser medida e registada com a carga hidráulica à pressão de ensaio requerida.

O ensaio é satisfatório se a quantidade de água adicionada não for maior que:

- 0,15 l/m² durante 30 min para tubagens;
- 0,20 l/ m² durante 30 min para tubagens incluindo ramais;
- 0,40 l/ m² durante 30 min para ramais e câmaras de inspeção.

Nota: m² refere-se à superfície interna molhada.

Ensaio de juntas individuais

A menos que seja especificado de outra forma, pode-se aceitar para tubagens o ensaio de juntas individuais em vez do ensaio de conjunto da tubagem, normalmente para canalizações de DN > 1000 mm.

Para que sejam ensaiadas as juntas individuais, a zona de superfície para o ensaio “W” considera-se representada por 1 m de comprimento de tubo, caso não seja especificado de outra forma. As condições de ensaio deverão ser em tudo idênticas às referidas em “Requisitos para o ensaio”, com uma pressão de ensaio de 50 kPa na parte superior do tubo.

As condições para o ensaio “L” deverão seguir as orientações dadas anteriormente em 6.3.6.3.1 e devem ser especificados individualmente.

6.3.7 CONCLUSÕES

Conclui-se que tanto o RGSPDADAR como as Portarias n.º 10 367 e n.º 11 338 estão completamente desatualizados relativamente ao conteúdo dos ensaios de estanquidade das condutas de água e dos coletores de águas residuais, comparando com os procedimentos dispostos nas EN 805 e 1610.

Apesar do RGSPDADAR fazer referências aos ensaios das tubagens depois de instaladas e à obrigatoriedade de se proceder a uma desinfeção nas redes de abastecimento de água, o conteúdo deste é muito insuficiente e desatualizado para as redes públicas.

Uma vez que as Normas Europeias estabelecem os procedimentos que se devem adotar para estes ensaios, devem-se ter estes documentos em conta na revisão do Regulamento e optar por fazer referência aos mesmos, para que todos os utilizadores do Regulamento possam usar os mesmos procedimentos, sem terem de recorrer a normas antigas e ultrapassadas.

6.3 COMBATE AO INCÊNDIO

6.3.1 INTRODUÇÃO

Como se pôde concluir dos Inquéritos de avaliação ao RGSPDADAR o tema “Segurança contra Incêndios” é um tema de grande complexidade, que merece atenção especial, sobretudo num contexto de pré-revisão do Decreto Regulamentar.

Da análise de resultados elaborada no capítulo 4 conclui-se que a maioria das EG, que participou no Inquérito de avaliação, não está de acordo com a abordagem geral de combate ao incêndio mas, por outro lado, concordam que deve estar incluída no Regulamento.

Embora o principal objetivo das redes de distribuição de água seja o abastecimento público, o combate a incêndio é, também, um dos objetivos e são feitos através da mesma infraestrutura. Por isso, é fundamental garantir que o dimensionamento das redes englobem os caudais de abastecimento de água e os caudais para o combate ao incêndio. Portanto, deve-se procurar encontrar soluções que maximizem o bom funcionamento de ambos os lados.

Para tal, é necessário uma recolha e análise de toda a legislação nacional relativa à segurança contra incêndio, por forma a compatibilizar documentos.

No sentido de comparar realidades e compreender se a abordagem de combate ao incêndio difere circunstancialmente de Portugal para outros países, proceder-se-á a um levantamento de métodos e valores de dimensionamento adotados no estrangeiro, nomeadamente através dos mesmos documentos analisados no capítulo 5.

6.3.2 LEGISLAÇÃO NACIONAL

A legislação portuguesa de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (SCIE) estava dispersa por diversos diplomas legais (9 Decretos-Lei, 1 Decreto Regulamentar, 5 Portarias e 1 Resolução de Conselho de Ministros) que apresentavam aspetos heterogéneos entre si. Apesar de haver muitos diplomas, existiam utilizações tipo que não estavam regulamentadas. Assim, surgiu a necessidade de harmonizar a legislação existente e alargar o âmbito da sua aplicação à generalidade das utilizações tipo, através do “Regulamento Geral de Segurança contra Incêndios em Edifícios” (RG-SCIE), que viria a ser aprovado na generalidade no Conselho de Ministros de 25 de Janeiro de 2007.

Em dezembro de 2008 foi, finalmente, publicado o RJ-SCIE, através do Decreto-Lei 220/2008, que estabelece o novo “Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios”, e a Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro, que público o "Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios". Ambos os diplomas legais entraram em vigor a 1 de janeiro de 2009. O DL 220/2008, 12 de novembro, revogou diversos os diplomas em vigor na área da segurança contra incêndios em edifícios.

No entanto, apesar de haver legislação própria de segurança contra incêndios, os critérios de dimensionamento das redes de combate a incêndio, apenas vêm especificados no RGSPDADAR.

6.3.3 LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL

6.3.3.1 NBR 12 218 - Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público

Segundo a NR 12 218 (Norma Brasileira), analisada no ponto 5.2.1.2.2, não devem ser previstos caudais para combate a incêndios em condições operacionais normais da rede. Nos casos em que os caudais para combate ao incêndio são consideradas no dimensionamento da rede, em condições normais de operação, devem ser justificados.

Em comunidades com caudal total inferior a 50 l/s, pode-se dispensar a instalação de hidrantes na rede, devendo existir um ponto de tomada junto ao reservatório para alimentar carros de combate a incêndio.

Em comunidades com caudal total superior a 50 l/s, devem-se definir pontos significativos para combate a incêndio, mediante consulta ao corpo de bombeiros, e identificar as áreas de maior risco de incêndio.

Os hidrantes devem ser separados pela distância máxima de 600 m, contada ao longo dos eixos das ruas.

Os hidrantes devem ser de 10 l/s de capacidade nas áreas residenciais e de menor risco de incêndio, de 20 l/s de capacidade em áreas comerciais, industriais, com edifícios públicos e de uso público e com edifícios cuja preservação é de interesse da comunidade.

Os hidrantes devem ser ligados à rede de diâmetro mínimo de 150 mm, podendo ser de coluna ou subterrâneo com orifício de entrada de 100 mm, para as áreas de maior risco, ou do tipo subterrâneo com orifício de entrada de 75 mm, para áreas de menor risco.

6.3.3.2 Pennsylvania's Safe Drinking Water Program - Public Water Supply Manual

Segundo o "Public Water Supply Manual", analisado no ponto 5.2.2.2.2, quando se deve assegurar o combate ao incêndio, o sistema de distribuição deve estar de acordo com os requisitos do Insurance Services Office (ISO).

O caudal mínimo e máximo para o combate de incêndio é 32 l/s e 757 l/s, respectivamente. No entanto, de acordo com o ISO a quantidade de água necessária de combate a incêndio por edifício deve ser calculada através da expressão:

$$NFF_i = (C_i) \times (O_i) \times [1.0 + (X \times P)_i] \quad (6.4)$$

Onde,

NFF_i Caudal de combate a incêndio (gpm)

C_i Fator relacionado com o tipo de construção e área efetiva

O_i Fator relacionado com o tipo de ocupação

X Fator relacionado ao risco de exposição dos edifícios adjacentes

P Fator relacionado ao risco de comunicação com edifícios adjacentes

A pressão mínima em situação de incêndio deve ser 138 kPa.

O diâmetro mínimo das condutas para respeitar as condições de combate a incêndio deve ser de 6 polegadas (152 mm). Pode acontecer que este diâmetro mínimo apresente um valor superior, de forma a cumprir os requisitos de combate a incêndio e também de pressão mínima.

As redes que não preveem o combate a incêndio não devem conter hidrantes, uma vez que estes só servem o propósito de combate a incêndio.

Os hidrantes devem estar em todos os cruzamentos e nos pontos intermédios das intersecções. Geralmente, a distância entre hidrantes pode variar entre 350 a 600 pés (106 a 183 m) dependendo da área a servir.

Os hidrantes devem ter uma válvula de fundo com diâmetro de pelo menos 5 polegadas (127 mm), um bico bombeador de 4,5 polegadas (114,3 mm) e dois bicos de 2,5 polegadas (63,5 mm).

As derivações de hidrantes devem ter um diâmetro mínimo de 6 polegadas (152,4 mm). Válvulas auxiliares devem ser instaladas em todas as derivações de hidrantes.

6.3.3.3 New Jersey Residential Site Improvement Standards – Water Supply

Segundo a legislação atual do setor das águas, New Jersey Residential Site Improvement Standards – Water Supply, no Estado de New Jersey nas redes onde se deve prever combate a incêndio², o sistema deve ter capacidade para o caudal de combate a incêndio mais o caudal máximo diário residencial ou os caudais de ponta indicados pelo documento, consoante a situação, o maior dos dois.

Diâmetro:

- Adutoras devem ter um diâmetro mínimo de 8 polegadas (203,2 mm) a menos que outro diâmetro seja necessário para o combate a incêndio ou outros critérios. Quando a adutora não serve mais de 20 unidades habitacionais e apenas um hidrante, pode ser usado um diâmetro mínimo de 6 polegadas (152,4 mm).

Hidrantes:

- O espaçamento entre hidrantes deve ter em conta o caudal necessário para o combate a incêndio. Cada hidrante deve servir uma área média mínima de 11148 m². A distância entre habitação e hidrante não deve exceder 122 m, quando medida ao longo do arruamento;
- Dimensão, tipo e a instalação dos hidrantes deve ser feita conforme as especificações incorporadas no New Jersey Residential Site Improvement Standards – Water Supply e adotadas de AWWA Standard for Dry-Barrel Fire Hydrants, ANSI/AWWA C502.

Os hidrantes devem estar de frente para o arruamento. Todos os bicos de saída devem ter pelo menos 12 polegadas (304,79 mm) acima do pavimento adjacente. Tipos de mangueira nas saídas

² O dimensionamento da rede de distribuição com combate a incêndio deve estar de acordo com a ISO standard, Fire Suppression Rating Schedule, ou com AWWA M31, Manual of Water Supply Practices - Distribution System Requirements for Fire Protection.

devem ser compatíveis com o equipamento municipal existente e deve estar em conformidade com NFPA 1963 ou deve atender às necessidades municipais existentes. Deve ser fornecida uma válvula em conexões entre hidrantes e alimentação de rua. Todos os tubos, conexões e acessórios que abastecem hidrantes devem ser aprovados pela AWWA ou ASTM.

Todos os hidrantes devem estar em conformidade com o padrão NFPA 291.

6.3.3.4 EN 805:2000 - Water supply - Requirements for systems and components outside buildings

Esta norma, analisada no ponto 5.2.4.2.2, estabelece que o caudal para combate a incêndio deve ser determinado de acordo com a legislação nacional ou regulação local.

Uma vez que a EN 805 não estabelece medidas concretas de combate a incêndio, todas as especificações relacionadas com o tema, nomeadamente, caudais, diâmetros, localização de hidrantes, entre outros, são direcionadas para a legislação nacional existente ou regulação local.

Sendo a EN 805 uma Norma Europeia, podendo ser utilizada por vários países, é compreensível que a abordagem de combate a incêndio seja estabelecida por documentos nacionais e não pela Norma em si, pois os métodos de combate a incêndio podem variar substancialmente de país para país, fazendo mais sentido deixar ao critério de cada um como estabelecer estes limites.

6.3.4 ANÁLISE COMPARATIVA

Pretende-se no presente ponto fazer uma comparação direta dos critérios adotados no combate ao incêndio nos diferentes casos de estudo e, conseqüentemente, nos diferentes diplomas legislativos analisados.

Embora os valores dos diversos critérios difiram de país para país, verifica-se alguma consistência e concordância em certos conceitos e valores na abordagem de combate ao incêndio. Refira-se, por exemplo, os diâmetros mínimos para garantir o caudal de combate a incêndio compreendidos entre 150 mm e 203 mm.

Apresenta-se no Quadro 6.4, a síntese dos principais critérios de dimensionamento no combate ao incêndio dos casos de estudo.

Quadro 6.4 - Critérios de dimensionamento no combate ao incêndio

	Portugal	Brasil	EUA (Pennsylvania)	EUA (New Jersey)
Legislação/ Normas	RGSPDADAR	NBR 12 218 Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público	Pennsylvania's Safe Drinking Water Program - Public Water Supply Manual; State Insurance Office (ISO) Guide for determination of needed fire flow	New Jersey Residential Site Improvement Standards – Water Supply; State Insurance Office (ISO) Guide for determination of needed fire flow
Caudal instantâneo para combate a incêndio (l/s)	15 grau 1 22,5 grau 2 30 grau 3 45 grau 4 A definir grau 5 caso a caso	≥ 50 Capacidade dos hidrantes: 10 (menor risco) 20 (maior risco)	≥ 32 ≤ 757	≥ 32 ≤ 757
Pressão (kPa)	Admitem-se alturas piezométricas inferiores à mínima (100 kPa)	Não foi encontrada informação	≥ 138	≥ 138
Diâmetro (mm)	80 grau 1 90 grau 2 100 grau 3 125 grau 4 ≥ 150 grau 5 (a definir caso a caso)	≥ 150	≥ 152	≥ 203 ≥ 152 Se abastecer até 20 unidades habitacionais e 1 hidrante
Localização dos hidrantes (m)	200 grau 1 150 grau 2 130 grau 3 100 grau 4 a definir grau 5 caso a caso	Distância máxima entre hidrantes de 600 m	Todos os cruzamentos e pontos intermédios das intersecções Pode variar entre 106 m a 183 m, dependendo da área a servir	Cada hidrante deve servir uma área mínima de 11148 m ² A distância entre hidrantes e habitações não deve ultrapassar 122 m

6.3.5 CONCLUSÕES

Apesar de haver legislação própria de segurança contra incêndios em Portugal através do Decreto-Lei 220/2008 que estabelece o novo “Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios” (RJ-SCIE), os critérios de dimensionamento das redes de abastecimento de água, quando se deve prever o combate a incêndio, vêm especificados no RGSPDADAR.

Esta situação verifica-se parcialmente nos documentos estrangeiros analisados. Alguns contêm especificações técnicas para o dimensionamento de redes de distribuição de água com medidas de segurança contra o incêndio, no entanto a maioria das especificações são direcionadas para outros documentos ou legislação nacional.

É importante salientar que em Portugal existem vários graus de risco de incêndio permitindo assim maior gama de caudais e diâmetros, o que parece ser benéfico para a contenção de custos quando os graus de risco de incêndio são inferiores.

CAPÍTULO 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

7.1 CONCLUSÕES

O Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais tem vindo a ser um auxiliar indispensável ao trabalho de projeto, conceção e exploração dos SAS mas, no entanto, para continuar a desempenhar esse papel necessita de ser revisto e atualizado.

Em termos de **aspetos positivos** a análise ao RGSPDADAR permitiu concluir que:

- A organização e o aspeto do próprio Regulamento são considerados pontos fortes que podem servir de base na sua atualização, embora se recomende que poderia ser vantajosa a divisão, entre abastecimento de água e saneamento, em regulamentos distintos;
- Os valores de dimensionamento estabelecidos pelo RGSPDADAR, nomeadamente, os relativos a fugas e perdas, velocidades mínima e máxima de escoamento, pressões máxima e mínima da rede, profundidades de assentamento das tubagens e diâmetros mínimos dos coletores não têm apresentado implicações negativas nos sistemas;
- A experiência adquirida a nível técnico, científico e de gestão ao longo de duas décadas de uso do RGSPDADAR, deverá contribuir para uma revisão melhor estruturada e adequada à realidade das entidades gestoras.

Em termos de **aspetos negativos** a análise ao RGSPDADAR permitiu concluir que:

- O RGSPDADAR é fundamentalmente um conjunto de especificações legais destinadas a garantir condições mínimas de segurança e operacionalidade dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais mas contém, também, muitas recomendações gerais, de carácter não obrigatório, para apoio à atividade profissional dos técnicos envolvidos. Neste contexto, pode ser difícil distinguir entre estas duas vertentes, podendo levar a interpretações erradas e tomadas de decisões que podem influenciar negativamente o funcionamento das redes projetadas. Deve-se ter esse fato em conta e usar uma linguagem técnica e apropriada, deixando bem claro o limite entre uma imposição e uma recomendação;
- Conceitos distintos associados a um mesmo termo ou termos diferentes associados ao mesmo conceito estão frequentemente na base de interpretações e decisões erradas. Seria vantajoso inserir um glossário com todos os termos usados no documento;
- Os valores fixados pelo RGSPDADAR para os consumos domésticos devem ser objeto de revisão, pois quando comparados com os valores dos serviços de exploração são sempre superiores. Os valores para consumos comerciais, industriais e públicos devem, igualmente, ser revistos;
- As redes de distribuição de água estão sobredimensionadas devido aos diâmetros e volumes mínimos de combate a incêndio. Redes sobredimensionadas acabam frequentemente por ter maus desempenhos, pois diâmetros grandes conduzem a velocidades de escoamento baixas e a qualidade da água pode degradar-se, significativamente, devido aos elevados tempos de retenção ou de percurso;
- A inclinação mínima para os coletores de águas residuais (0,3 %) não é um valor razoável, sendo preferível adotar como inclinação mínima 0,5 %;

- Artigos relativos a diâmetros mínimos devem ser revistos na medida em que os diâmetros devem ser os interiores uma vez que, em muitos materiais, o diâmetro nominal é o diâmetro exterior e a espessura pode reduzir, significativamente, a capacidade de transporte;
- Artigos relativos à natureza dos materiais usados nas tubagens das redes de abastecimento e de drenagem devem ser revistos. Poderia ser, somente, exigida uma homologação do material, por uma entidade competente, em vez de listar os materiais que devem ser usados evitando, assim, listas que nunca poderão ser exaustivas ou cujos materiais estão sujeitos a ficarem desatualizados;
- O conteúdo de exploração dos sistemas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais é insuficiente. Verificou-se que as algumas EG são da opinião que o conteúdo relativo à exploração dos sistemas não deve estar contemplado no novo Regulamento, uma vez que tem legislação própria, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto, que por sua vez estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos;
- Seria vantajoso fazer revisões e atualizações do Regulamento periodicamente.

Em termos de **aspetos omissos**, a partir da análise ao RGSPDADAR, considera-se que devem integrar o novo Regulamento os seguintes aspetos:

- Sistemas de adução;
- A higienização dos sistemas públicos e prediais;
- Ensaios de estanqueidade de redes de abastecimento e drenagem de águas residuais.

Em termos de **legislação internacional**, a análise comparativa entre os casos de estudo permitiu concluir que:

- Geralmente, os serviços de abastecimento de água e os serviços de drenagem de águas residuais são tratados em documentos diferentes, com articulação entre si, originando documentos menos extensos e melhor organizados, facilitando a consulta dos mesmos. Considera-se que esta opção é mais vantajosa, em relação à atual, sendo de realçar que os antigos Regulamentos da água e saneamento (Portarias n.ºs 10 367 e 11 338) adotavam uma estrutura semelhante, dividindo o abastecimento e o saneamento em dois documentos distintos, com articulação entre si;
- Apesar de algumas variações nos valores extremos de dimensionamento, existe alguma concordância nos parâmetros essenciais que devem ser considerados no dimensionamento de sistemas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais;
- Verificou-se que muitos dos valores de dimensionamento, considerados no RGSPDADAR, não foram encontrados nos documentos internacionais analisados, podendo-se considerar como um fator positivo, concluindo que o Regulamento é um documento completo que engloba vários critérios essenciais de dimensionamento. Por outro lado, deve-se considerar a possibilidade de os valores de dimensionamento não encontrados nos documentos internacionais poderem estar contemplados noutros documentos não analisados, por serem inacessíveis.

7.2 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Esta análise teve como objetivo ganhar sensibilidade quanto aos valores de dimensionamento dos SAS, no entanto não foi possível, neste estudo, obter resultados mais concretos devido à dimensão da amostra, ao conhecimento inicial sobre as grandezas e à limitação de referências bibliográficas. Para a obtenção desses resultados seria necessária uma análise mais aprofundada, contemplando por exemplo, os valores para os consumos domésticos, comerciais, industriais e públicos que por falta de informação disponível não foi possível encontrar soluções mais vantajosas do que a atual.

Esta análise poderá ser alargada a outras vertentes igualmente importantes, num processo de revisão de um Decreto Regulamentar, como a compatibilização com outros documentos legislativos e normativos existentes em Portugal. Deve-se analisar igualmente as tendências internacionais de forma mais aprofundada de modo a verificar se existem métodos e critérios, diferentes dos adotados em Portugal, que possam, eventualmente, ser aplicados ao nosso país.

Esta análise não contemplou uma avaliação às redes prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais pelo que pode ser alargada a essa vertente.

BIBLIOGRAFIA

AdP - águas de Portugal. (2002). *DT AdP - 02.01.02. Documentação Técnica Interna - Sistemas Multimunicipais*.

Alegre, H. (2007). Edição comemorativa dos 30 anos da APRH. In L. V. Cunha, *Reflexos da água* (pp. 138-139). APRH.

Alegre, H., Coelho, S. T., Almeida, M. d., & Vieira, P. (2005). *Controlo de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição*. Série Guias Técnicos, IRAR.

Alegre, H., Coelho, S. T., Loureiro, D., & Praça, P. (2006). *Modelação e análise de sistemas de abastecimento de água*. Série Guias Técnicos, IRAR.

Alegre, H., Machado, P., Craveiro, J., & Coelho, S. T. (1992). *Caracterização dos consumos domésticos de água na cidade de Lisboa, estudo realizado para a EPAL*. Lisboa: Relatório 197/92, LNEC.

Alfeu, J., & Sousa, J. (2011). *Hidráulica Urbana. Sistemas de Abastecimento de Águas e Drenagem de Águas Residuais*. Imprensa da Universidade de Coimbra.

AQUAPOR. (2009). *Análise do Consumo de Água em Portugal - Perfil de Consumidores e Consumos*. Lisboa.

Butler, D., & Graham, N. J. (1995). *Modeling dry weather wastewater flow in sewer networks*. *Journal of Environmental Engineering*, 121 (2), 161-173.

Costa, F. L. (2011). *Proposta de sistema de gestão integrado (qualidade, ambiente e segurança) em empresas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais*. Dissertação do Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente, FEUP.

Cunha, L. V. (2007). *Reflexos da água*. Edição comemorativa dos 30 anos da APRH.

Decreto Regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto. (1991). *Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais*.

Department of Environmental Protection. Bureau of Water Quality Protection. (1997). *Domestic Wastewater Facilities Manual*. Pennsylvania Sewage Facilities Act .

Department Of Environmental Protection. Bureau of Water Supply Management. (1998). *Public Water Supply Manual - Part II. Community System Design Standards*. Pennsylvania's Safe Drinking Water.

EN 805. (2000). *Watersupply - Requirements for systems and components outside buildings*. CEN - European Committee for Standardization.

EN 1508. (1998). *Water supply - Requirements for systems and components for the storage of water*. CEN - European Committee for Standardization.

EN 752. (1997). *Drain and sewer systems outside buildings - Part 4: Hydraulic design and environmental considerations*. CEN - European Committee for Standardization.

Geadá, N. (2013). *Evolução do Setor da Água em Portugal. Conferência: A Reestruturação do Setor da Água em Portugal – O Papel dos Municípios.*

Gonçalves, R. M. (2013). *Evolução dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais.* FEUP: Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil.

INSAAR. (2010). *Relatório do Estado do Abastecimento de Água e do Tratamento de Águas Residuais, Sistemas Públicos Urbanos.*

Insurance Services Office, Inc. (2014). *Guide for determination of needed fire flow.*

IRAR. (2009). *Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores.*

Marques, R. C. (2011). *A regulação dos serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais – Uma perspectiva internacional.* ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos .

Matos, M. R., & Rodrigues, C. C. (1999). Normas Europeias de Sistemas de Abastecimento de Água e Drenagem de águas Residuais. Estratégia e Prioridades em Portugal. *Ingeniería del Agua Vol. 6 Num. 4* , pp. 267-282.

NBR 12 211 . (1992). *Estudos de Conceção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.* ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NBR 12 215 . (1992). *Projeto de Adutora de Água para Abastecimento Público.* ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NBR 12 217. (1994). *Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público.* ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NBR 12 218. (1994). *Projeto de Rede de Distribuição de água para Abastecimento Público.* ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NBR 9649. (1986). *Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário.* ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

New Jersey Administrative Code. (2006). *Residential site improvement standards. Title 5 - Chapter 21.* Commissioner of the Department of Community Affairs.

NP-837. (1971). *Abastecimentos de Água a Aglomerados Populacionais. Conduções Adutoras, Traçado e Dimensionamento.*

NP-838. (1971). *Abastecimentos de Água a Aglomerados Populacionais. Redes de Distribuição. Dimensionamento.*

Pato, J. H. (2011). *História das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas em Portugal.* ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.

- PD 005 012. (2013). *Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento*. Normativa y Procedimientos Técnicos. EMASESA.
- PD 005 02. (2013). *Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento*. Normativa y Procedimientos Técnicos. EMASESA.
- Pinheiro, L. C., Pinheiro, D., Covas, D., Alegre, H., Pinheiro, I., Medeiros, N., et al. (2007). Metodologia para a caracterização das captações domésticas. *I conferência INSSAA - Modelação de Sistemas de Abastecimento de Água*. Barcelos.
- RASARP. (2010). *Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal. Volume 1 - Caracterização Geral do Sector*. ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.
- RASARP. (2012). *Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal. Volume 1 - Caracterização Geral do Sector*. ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.
- Relatório do Estado do Abastecimento de Água e do Tratamento de Águas Residuais*. (2010). INSAAR.
- Seito, A. I., Gill, A. A., Pannoni, F. D., Silva, R. O., Carlo, U. D., & Silva, V. P. (2008). *A segurança contra incêndio no Brasil*. São Paulo: Projeto Editora.
- Sousa, E. R. (2011). Sistemas de Adução. In IST, *Saneamento Ambiental I*. Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura. Secção de Hidráulica e dos Recursos Hídricos e Ambientais.
- Vidigal, P. M. (2006). *Análise de parâmetros técnico-hidráulicos e de qualidade da água através da simulação de sistemas de distribuição de água*. Trabalho de Final de Curso do Tipo I Licenciatura em Engenharia Civil.

ANEXOS

ANEXO A Índice dos artigos do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de
Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

TÍTULO I - Disposições gerais	Artigo 29.º - Ensaio de estanquidade
CAPÍTULO I - Objecto e âmbito de aplicação	Artigo 30.º - Natureza dos materiais
Artigo 1.º - Objecto	Artigo 31.º - Protecção
Artigo 2.º - Âmbito	SECÇÃO II - Ramais de ligação
Artigo 3.º - Princípios de gestão	Artigo 32.º - Ligação à rede pública
CAPÍTULO II - Simbologia e unidades	Artigo 33.º - Caudais de cálculo
Artigo 4.º - Simbologia e unidades	Artigo 34.º - Dimensionamento hidráulico
TÍTULO II - Sistemas de distribuição pública de água	Artigo 35.º - Diâmetro mínimo
CAPÍTULO I - Concepção dos sistemas	Artigo 36.º - Profundidade mínima
Artigo 5.º - Concepção geral	Artigo 37.º - Inserção na rede pública
Artigo 6.º - Sistemas simplificados	Artigo 38.º - Natureza dos materiais
Artigo 7.º - Concepção de novos sistemas	CAPÍTULO IV - Elementos acessórios da rede
Artigo 8.º - Remodelação ou reabilitação de sistemas existentes	Artigo 39.º - Juntas
CAPÍTULO II - Elementos de base para dimensionamento	Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento
Artigo 9.º - Cadastro do sistema existente	Artigo 41.º - Válvulas de retenção
Artigo 10.º - Dados de exploração	Artigo 42.º - Redutores de pressão
Artigo 11.º - Evolução populacional	Artigo 43.º - Válvulas reductoras de pressão
Artigo 12.º - Captações	Artigo 44.º - Câmaras de perda de carga
Artigo 13.º - Consumos domésticos	Artigo 45.º - Ventosas
Artigo 14.º - Consumos comerciais	Artigo 46.º - Localização e diâmetro das ventosas
Artigo 15.º - Consumos industriais e similares	Artigo 47.º - Descargas de fundo
Artigo 16.º - Consumos públicos	Artigo 48.º - Lançamento dos efluentes das descargas de fundo
Artigo 17.º - Fugas e perdas	Artigo 49.º - Dimensionamento das descargas de fundo
Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios	Artigo 50.º - Medidores de caudal
Artigo 19.º - Factores de ponta	Artigo 51.º - Instalação dos medidores
CAPÍTULO III - Rede de distribuição	Artigo 52.º - Factores de selecção dos medidores
SECÇÃO I - Condutas	Artigo 53.º - Bocas de rega e de lavagem
Artigo 20.º - Caudais de cálculo	Artigo 54.º - Hidrantes
Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico	Artigo 55.º - Localização dos hidrantes
Artigo 22.º - Situações de incêndio	Artigo 56.º - Ramais de alimentação de hidrantes
Artigo 23.º - Diâmetros mínimos	Artigo 57.º - Câmaras de manobra
Artigo 24.º - Implantação	CAPÍTULO V - Instalações complementares
Artigo 25.º - Profundidade	SECÇÃO I - Captações
Artigo 26.º - Largura das valas	Artigo 58.º - Finalidade
Artigo 27.º - Assentamento	Artigo 59.º - Tipos
Artigo 28.º - Aterro das valas	Artigo 60.º - Localização

Artigo 61.º - Factores de dimensionamento	Artigo 89.º - Dispositivos de utilização
Artigo 62.º - Protecção sanitária	Artigo 90.º - Caudais instantâneos
SECÇÃO II - Instalações de tratamento	Artigo 91.º - Coeficientes de simultaneidade
Artigo 63.º - Finalidade	Artigo 92.º - Pressões na rede pública
Artigo 64.º - Tipos	CAPÍTULO IV - Rede predial de água fria e água quente
Artigo 65.º - Localização	Artigo 93.º - Caudais de cálculo
Artigo 66.º - Concepção e dimensionamento	Artigo 94.º - Dimensionamento hidráulico
SECÇÃO III - Reservatórios	Artigo 95.º - Traçado
Artigo 67.º - Finalidade	Artigo 96.º - Instalação
Artigo 68.º - Classificação	Artigo 97.º - Prevenção contra a corrosão
Artigo 69.º - Localização	Artigo 98.º - Isolamento da rede de água quente
Artigo 70.º - Dimensionamento hidráulico	Artigo 99.º - Natureza dos materiais
Artigo 71.º - Aspectos construtivos	CAPÍTULO V - Elementos acessórios da rede
Artigo 72.º - Protecção sanitária	Artigo 100.º - Torneiras e fluxómetros
SECÇÃO IV - Instalações de bombagem	Artigo 101.º - Válvulas
Artigo 73.º - Finalidade e tipos	Artigo 102.º - Instalação de válvulas
Artigo 74.º - Localização	Artigo 103.º - Prevenção contra a corrosão
Artigo 75.º - Constituição	Artigo 104.º - Natureza dos materiais das válvulas
Artigo 76.º - Dispositivos de tratamento preliminar	Artigo 105.º - Contadores
Artigo 77.º - Câmaras de aspiração	Artigo 106.º - Instalação dos contadores
Artigo 78.º - Equipamento de bombagem	Artigo 107.º - Localização dos contadores
Artigo 79.º - Conduas elevatórias	CAPÍTULO VI - Instalações complementares
Artigo 80.º - Dispositivos de protecção contra o choque hidráulico	Artigo 108.º - Reservatórios
Artigo 81.º - Descarregadores	Artigo 109.º - Instalações elevatórias e sobressoras
TÍTULO III - Sistemas de distribuição predial de água	CAPÍTULO VII - Verificação, ensaios e desinfecção
CAPÍTULO I - Regras gerais	Artigo 110.º - Verificação
Artigo 82.º - Separação de sistemas	Artigo 111.º - Ensaio de estanquidade
Artigo 83.º - Cadastro dos sistemas	Artigo 112.º - Desinfecção dos sistemas
Artigo 84.º - Identificação das canalizações	Artigo 113.º - Prova de funcionamento hidráulico
Artigo 85.º - Prevenção da contaminação	TÍTULO IV - Sistemas de drenagem pública de águas residuais
Artigo 86.º - Utilização de água não potável	CAPÍTULO I - Regras gerais
CAPÍTULO II - Concepção geral	Artigo 114.º - Âmbito dos sistemas
Artigo 87.º - Concepção de novos sistemas	Artigo 115.º - Constituição dos sistemas
Artigo 88.º - Remodelação ou ampliação de sistemas existentes	Artigo 116.º - Tipos de sistemas
CAPÍTULO III - Elementos de base para dimensionamento	Artigo 117.º - Lançamentos interditos
	CAPÍTULO II - Concepção dos sistemas

Artigo 118.º - Conceção geral	Artigo 148.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Artigo 119.º - Novos sistemas	Artigo 149.º - Diâmetro mínimo
Artigo 120.º - Remodelação de sistemas existentes	Artigo 150.º - Ligação à rede de drenagem pública
CAPÍTULO III - Elementos de base para dimensionamento	Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
Artigo 121.º - Cadastro do sistema existente	Artigo 152.º - Traçado
Artigo 122.º - Evolução populacional, capitações, caudais comerciais e industriais	Artigo 153.º - Ventilação da rede
Artigo 123.º - Factor de afluência à rede	Artigo 154.º - Natureza dos materiais
Artigo 124.º - Caudal médio anual	CAPÍTULO V - Elementos acessórios da rede
Artigo 125.º - Factor de ponta instantâneo	SECÇÃO I - Câmaras de visita
Artigo 126.º - Caudais de infiltração	Artigo 155.º - Localização
Artigo 127.º - Caudais industriais	Artigo 156.º - Tipos
Artigo 128.º - Precipitação	Artigo 157.º - Elementos constituintes
Artigo 129.º - Coeficiente de escoamento	Artigo 158.º - Dimensão mínima
Artigo 130.º - Período de retorno	Artigo 159.º - Regras de implantação
CAPÍTULO IV - Rede de colectores	Artigo 160.º - Natureza dos materiais
SECÇÃO I - Colectores	SECÇÃO II - Câmaras de corrente de varrer
Artigo 131.º - Finalidade	Artigo 161.º - Utilização
Artigo 132.º - Caudais de cálculo	SECÇÃO III - Sarjetas e sumidouros
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário	Artigo 162.º - Implantação
Artigo 134.º - Diâmetro mínimo	Artigo 163.º - Tipos
Artigo 135.º - Sequência de secções	Artigo 164.º - Dimensões mínimas
Artigo 136.º - Implantação	Artigo 165.º - Critérios de dimensionamento
Artigo 137.º - Profundidade	Artigo 166.º - Diâmetro mínimo do colector de ligação
Artigo 138.º - Largura das valas, assentamento dos colectores e aterro	SECÇÃO IV - Descarregadores
Artigo 139.º - Requisitos estruturais	Artigo 167.º - Finalidade
Artigo 140.º - Juntas	Artigo 168.º - Critérios de dimensionamento
Artigo 141.º - Ensaio após assentamento	SECÇÃO V - Forquilhas
Artigo 142.º - Natureza dos materiais	Artigo 169.º - Instalação
Artigo 143.º - Protecções	CAPÍTULO VI - Instalações complementares
Artigo 144.º - Controlo de septicidade nos escoamentos em superfície livre	SECÇÃO I - Instalações elevatórias
Artigo 145.º - Controlo de septicidade em escoamentos sob pressão	Artigo 170.º - Localização
SECÇÃO II - Ramais de ligação	Artigo 171.º - Dispositivos de tratamento preliminar
Artigo 146.º - Finalidade	Artigo 172.º - Implantação de descarregador
Artigo 147.º - Caudais de cálculo	Artigo 173.º - Câmara de aspiração ou de toma
	Artigo 174.º - Equipamento elevatório
	Artigo 175.º - Conduitas elevatórias

SECÇÃO II - Bacias de retenção	Artigo 200.º - Lançamentos interditos
Artigo 176.º - Finalidade	Artigo 201.º - Cadastro dos sistemas
Artigo 177.º - Tipos	Artigo 202.º - Identificação das canalizações
Artigo 178.º - Elementos constituintes	CAPÍTULO II - Concepção dos sistemas
Artigo 179.º - Dimensionamento hidráulico	Artigo 203.º - Ventilação
Artigo 180.º - Aspectos construtivos	Artigo 204.º - Remodelação ou ampliação de sistemas existentes
SECÇÃO III - Sifões invertidos	Artigo 205.º - Sistemas de drenagem de águas residuais domésticas
Artigo 181.º - Finalidade	Artigo 206.º - Sistemas de drenagem de águas pluviais
Artigo 182.º - Dimensionamento hidráulico	Artigo 207.º - Sistemas de águas residuais domésticas onde não exista drenagem pública
Artigo 183.º - Aspectos construtivos	CAPÍTULO III - Elementos de base para dimensionamento
SECÇÃO IV - Desarenadores e câmaras de grades	Artigo 208.º - Caudais de descarga de águas residuais domésticas
Artigo 184.º - Desarenadores	Artigo 209.º - Coeficiente de simultaneidade
Artigo 185.º - Câmaras de grades	Artigo 210.º - Precipitação
SECÇÃO V - Medidores e registadores	Artigo 211.º - Coeficiente de escoamento
Artigo 186.º - Localização	CAPÍTULO IV - Canalizações
CAPÍTULO VII - Destino final das águas residuais	SECÇÃO I - Ramais de descarga
SECÇÃO I - Águas residuais domésticas	Artigo 212.º - Finalidade
Artigo 187.º - Destino	Artigo 213.º - Caudais de cálculo
Artigo 188.º - Concepção geral	Artigo 214.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Artigo 189.º - Dispositivos de tratamento	Artigo 215.º - Diâmetro mínimo
Artigo 190.º - Meios receptores terrestres	Artigo 216.º - Sequência de secções
Artigo 191.º - Meios receptores aquáticos	Artigo 217.º - Traçado
Artigo 192.º - Meios receptores aéreos	Artigo 218.º - Ligação ao tubo de queda ou ao colector predial
Artigo 193.º - Resíduos secundários	Artigo 219.º - Localização
SECÇÃO II - Águas residuais pluviais	SECÇÃO II - Ramais de ventilação
Artigo 194.º - Descarga	Artigo 220.º - Finalidade
SECÇÃO III - Águas residuais industriais	Artigo 221.º - Dimensionamento
Artigo 195.º - Descarga na rede pública	Artigo 222.º - Traçado
Artigo 196.º - Condicionantes à descarga na rede pública de águas residuais do sector agro-alimentar e pecuário	Artigo 223.º - Localização
Artigo 197.º - Condicionantes à descarga na rede pública de águas residuais do sector industrial, florestal e mineiro	Artigo 224.º - Natureza dos materiais
TÍTULO V - Sistemas de drenagem predial de águas residuais	SECÇÃO III - Algerozes e caleiras
CAPÍTULO I - Regras gerais	Artigo 225.º - Finalidade
Artigo 198.º - Separação de sistemas	Artigo 226.º - Caudais de cálculo
Artigo 199.º - Lançamentos permitidos	Artigo 227.º - Dimensionamento hidráulico

Artigo 228.º - Natureza dos materiais	Artigo 260.º - Natureza dos materiais dos ralos
SECÇÃO IV - Tubos de queda	Artigo 261.º - Câmaras de inspecção
Artigo 229.º - Finalidade e taxa de ocupação	CAPÍTULO VI - Instalações complementares
Artigo 230.º - Caudais de cálculo	Artigo 262.º - Instalações elevatórias
Artigo 231.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário	Artigo 263.º - Câmaras retentoras
Artigo 232.º - Diâmetro mínimo	Artigo 264.º - Dimensionamento das câmaras retentoras
Artigo 233.º - Traçado	Artigo 265.º - Implantação das câmaras
Artigo 234.º - Localização	Artigo 266.º - Aspectos construtivos das câmaras
Artigo 235.º - Bocas de limpeza	CAPÍTULO VII - Aparelhos sanitários
Artigo 236.º - Descarga	Artigo 267.º - Dispositivos de descarga
Artigo 237.º - Natureza dos materiais	CAPÍTULO VIII - Ensaios
SECÇÃO V - Colunas de ventilação	Artigo 268.º - Obrigatoriedade e finalidade
Artigo 238.º - Finalidade	Artigo 269.º - Ensaios de estanquidade
Artigo 239.º - Dimensionamento	Artigo 270.º - Ensaios de eficiência
Artigo 240.º - Sequência de secções	TÍTULO VI - Estabelecimento e exploração de sistemas públicos
Artigo 241.º - Traçado	CAPÍTULO I - Estudos e projectos
Artigo 242.º - Localização	Artigo 271.º - Formas de elaboração
Artigo 243.º - Natureza dos materiais	Artigo 272.º - Elementos de base
SECÇÃO VI - Colectores prediais	Artigo 273.º - Alterações
Artigo 244.º - Finalidade	Artigo 274.º - Exemplar do projecto na obra
Artigo 245.º - Caudais de cálculo	Artigo 275.º - Técnico responsável
Artigo 246.º - Dimensionamento hidráulico	Artigo 276.º - Deveres do técnico responsável
Artigo 247.º - Diâmetro mínimo	Artigo 277.º - Direitos do técnico responsável
Artigo 248.º - Sequência de secções	CAPÍTULO II - Execução de obras
Artigo 249.º - Traçado	SECÇÃO I - Condições gerais
Artigo 250.º - Câmara de ramal de ligação	Artigo 278.º - Actualização do cadastro
Artigo 251.º - Válvulas de retenção	Artigo 279.º - Entrada em serviço
Artigo 252.º - Natureza dos materiais	SECÇÃO II - Fiscalização
CAPÍTULO V - Acessórios	Artigo 280.º - Acções de fiscalização
Artigo 253.º - Sifões	Artigo 281.º - Ensaios a realizar
Artigo 254.º - Dimensionamento dos sifões	SECÇÃO III - Ramais de ligação
Artigo 255.º - Implantação dos sifões	Artigo 282.º - Responsabilidade de instalação
Artigo 256.º - Natureza dos materiais dos sifões	Artigo 283.º - Condições de instalação
Artigo 257.º - Ralos	Artigo 284.º - Conservação
Artigo 258.º - Dimensionamento dos ralos	Artigo 285.º - Substituição
Artigo 259.º - Implantação dos ralos	

Artigo 286.º - Entrada em serviço	Artigo 311.º - Ensaios
Artigo 287.º - Suspensão do serviço	ANEXO I - Simbologia - Distribuição pública de água
CAPÍTULO III - Exploração de sistemas públicos	ANEXO II - Simbologia - Distribuição predial de água
SECÇÃO I - Regras gerais	ANEXO III - Terminologia - Distribuição predial de água
Artigo 288.º - Responsabilidade	ANEXO IV - Caudais mínimos nos dispositivos de utilização Água fria ou quente
SECÇÃO II - Higiene e segurança	ANEXO V - Caudais de cálculo em função dos caudais acumulados para um nível médio de conforto
Artigo 289.º - Objecto	ANEXO VI - Esquema tipo de desenvolvimento em altura
Artigo 290.º - Principais factores de risco	ANEXO VII - Caudal de distribuição
Artigo 291.º - Locais de elevado risco	ANEXO VIII - Simbologia de drenagem pública de águas residuais
CAPÍTULO IV - Tarificação	ANEXO IX - Regiões pluviométricas
Artigo 292.º - Tarifa média	ANEXO X - Coeficientes de escoamento
TÍTULO VII - Estabelecimento e exploração de sistemas prediais	ANEXO XI - Tipos de tratamento de águas residuais
CAPÍTULO I - Generalidades	ANEXO XII - Critérios de definição do grau de tratamento em estuários
Artigo 293.º - Medição de águas de abastecimento e de águas residuais industriais	ANEXO XIII - Simbologia - Drenagem predial de águas residuais
Artigo 294.º - Responsabilidade por danos nos sistemas prediais	ANEXO XIV - Caudais de descarga dos aparelhos e equipamentos sanitários e características geométricas de ramais de descarga e sifões a considerar em aparelhos de utilização mais corrente
CAPÍTULO II - Medidores de caudal	ANEXO XV - Caudais de cálculo de águas residuais domésticas em função dos caudais acumulados
Artigo 295.º - Contadores de água	ANEXO XVI - Distâncias máximas entre os sifões e as secções ventiladas para escoamento a secção cheia
Artigo 296.º - Substituição	ANEXO XVII - Taxas de ocupação de tubos de queda sem ventilação secundária
Artigo 297.º - Controlo metrológico	ANEXO XVIII - Dimensionamento de tubos de queda de águas residuais domésticas
Artigo 298.º - Periodicidade de leitura	ANEXO XIX - Dimensionamento de tubos de queda de águas pluviais
Artigo 299.º - Avaliação de consumo	ANEXO XX - Abertura para o exterior de tubos de queda de águas residuais domésticas
Artigo 300.º - Correção dos valores de consumo	ANEXO XXI - Dimensionamento de colunas de ventilação secundária
Artigo 301.º - Periodicidade de medições	ANEXO XXII - Número de aparelhos em ensaios de eficiência
CAPÍTULO III - Contratos	ANEXO XXIII - Resistência ao esmagamento
Artigo 302.º - Contratos de fornecimento	
Artigo 303.º - Vigência do contrato	
Artigo 304.º - Denúncia do contrato	
Artigo 305.º - Cláusulas especiais	
CAPÍTULO IV - Projecto	
Artigo 306.º - Elementos de base	
Artigo 307.º - Alterações	
Artigo 308.º - Exemplar da obra	
CAPÍTULO V - Execução das obras	
Artigo 309.º - Responsabilidade	
Artigo 310.º - Acções de inspecção	

ANEXO B Inquérito de avaliação do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de
Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

1. Avaliação Global do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

1.1. Concorda com a revisão e atualização do DL 23/95? Sim Não

1.2. Classifique, numa escala de 1 a 5, o RGSPDADAR em termos de:

	1	2	3	4	5
Organização e aspeto					
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de:					
Conduções adutoras (gravíticas e elevatórias)					
Reservatórios					
Estações elevatórias					
Redes públicas de distribuição de água					
Redes públicas de drenagem de águas residuais					
Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.					
Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água					

1 - Muito Insuficiente 2 - Insuficiente 3 - Suficiente 4 - Bom 5 - Muito Bom

2. TÍTULO II – Sistemas de distribuição pública de água

2.1. CAPÍTULO II – Elementos de base para dimensionamento

2.1.1. Artigos 12.º e 13.º - Captações e Consumos domésticos

2.1.1.1. Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, os valores usados para os consumos domésticos são obtidos através de:

Decreto Regulamentar N.º 23/95

Registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes

Outras fontes

2.1.1.2. Caso use os valores do Artigo 13.º para os consumos domésticos, considera os resultados obtidos adequados à sua realidade? Isto é, comparando os valores do Artigo 13.º com os valores dos registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes, identifica uma discrepância significativa?

2.1.2. Artigo 17.º - Fugas e perdas

2.1.2.1. Para as “fugas” não se deve admitir um valor inferior a 10 % do volume de água entrado no sistema. Concorda com este valor? O que considera “fugas e perdas” para efeitos de aplicação do Decreto Regulamentar?

2.2. CAPÍTULO III – Rede de distribuição

2.2.1. Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico

2.2.1.1. A pressão de serviço na rede pública e ao nível do arruamento fixada pelo regulamento é $H=100 + 40 n$. Em casos de edificações com apenas um piso verifica-se que a pressão mínima exigida (140 kPa) é um valor razoável?

2.2.1.2. Em casos de edificações com um número considerável de pisos é usual a instalação de sistemas de elevação privativos. Qual o número de pisos que tem vindo a considerar para a instalação deste tipo de sistemas? Fará sentido impor um número máximo de pisos a partir do qual não é necessário garantir a pressão mínima?

2.2.2. Artigo 25.º - Profundidade

2.2.2.1. A profundidade de assentamento das condutas não deve ser inferior a 0,80 m. Este valor tem-se mostrado adequado?

2.3. CAPÍTULO IV – Elementos acessórios da rede

2.3.1. Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento

2.3.1.1. As válvulas de seccionamento devem localizar-se ao longo da rede de distribuição por forma a isolar áreas com o máximo de 500 habitantes, concorda?

Deve ainda localizar-se em cruzamentos e entroncamentos principais, o que são considerados como principais?

3. Combate a incêndios

Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios

Artigo 23.º e 35.º- Diâmetros mínimos

Artigo 55.º - Localização dos hidrantes

3.1. É frequente o diâmetro mínimo ser em função do risco de incêndio da zona, o que pode originar redes sobredimensionadas e prejudicar a qualidade da água. Tem verificado estas situações? Se sim, como se pode solucionar o problema?

3.2. Em termos de serviço de combate ao incêndio, concorda com a abordagem geral feita pelo Decreto Regulamentar? Sim Não

Caso não concorde, quais as medidas que não concorda e que abordagem recomendaria

4. TÍTULO IV – Sistemas de drenagem pública de águas residuais

4.1. CAPÍTULO IV – Rede de colectores (SECÇÃO I – Colectores)

4.1.1. Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário

4.1.1.1. A velocidade máxima de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projeto não deve exceder 3 m/s nos coletores domésticos e 5 m/s nos coletores unitários e separativos pluviais. Estes valores são razoáveis ou deveriam ser alvo de estudo, nomeadamente no que diz respeito ao seu aumento? E no que se refere ao critério de auto-limpeza, deve a velocidade mínima ser objeto de revisão?

4.1.1.2. O Regulamento fixa um valor para a inclinação mínima dos coletores de 0.3 % que, em termos construtivos, é de difícil execução. Por outro lado, quanto maior for a inclinação mínima requerida, maiores, serão, em regra, as profundidades atingidas e maiores os custos de construção. Que valor seria mais adequado para a inclinação mínima? O valor deveria variar? Em função de que condições?

4.1.1.3. O Regulamento fixa um valor para a inclinação máxima dos coletores de 15 %. Considera um valor adequado? Deve ser um valor independente do material do coletor?

4.1.2. Artigo 137.º - Profundidade

- 4.1.2.1. O Regulamento fixa 1 metro para a profundidade mínima de assentamento dos coletores. Este valor tem sido uma boa solução ou são usados outros valores com maior frequência?
Em que condições?

4.2. CAPÍTULO IV – Rede de coletores (SECÇÃO II – Ramais de ligação)

4.2.1. Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública

- 4.2.1.1. A inserção dos ramais de ligação na rede pública pode fazer-se nas câmaras de visita ou, direta ou indiretamente, nos coletores. O regulamento não permite a ligação direta nos coletores para diâmetros inferiores a 500 mm, o que implica que para diâmetros inferiores a ligação tem de ser feita em câmaras de visita que podem estar a 60 m de distância, concorda com esta imposição? Como interpreta o termo de ligação indireta?

5. Em termos de exploração dos sistemas públicos de abastecimento e drenagem, no que diz respeito a reclamações por parte dos utilizadores quais são as principais dificuldades encontradas, que o regulamento não permite obter o apoio necessário? Isto é, se existem, com alguma frequência, situações injustas provocadas pelo conteúdo do Decreto Regulamentar.
6. Que outros artigos, do Decreto Regulamentar, considera que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão?
7. Da seguinte lista de temas, seleccione os que considera que devem integrar o novo regulamento
- | | | | |
|--|--------------------------|---|--------------------------|
| Estações de tratamento de águas | <input type="checkbox"/> | Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc) | <input type="checkbox"/> |
| Estações de tratamento de águas residuais | <input type="checkbox"/> | Golpe de aríete | <input type="checkbox"/> |
| Reutilização de águas residuais domésticas | <input type="checkbox"/> | Desenhos tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc) | <input type="checkbox"/> |
| Reutilização de águas pluviais | <input type="checkbox"/> | Higienização dos sistemas públicos e prediais | <input type="checkbox"/> |
| Telemetria | <input type="checkbox"/> | Uso eficiente da água | <input type="checkbox"/> |
| Outros: | | | |
8. O Decreto Regulamentar surgiu numa altura em que era necessário um género de “manual técnico” que servisse de apoio para a conceção, construção e exploração dos sistemas de abastecimento e drenagem. Considera que o novo regulamento deve continuar a ser um regulamento técnico ou deverá assumir um carácter normativo?
9. O que espera do novo Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais?

Obrigada pela colaboração!

ANEXO C **Respostas ao Inquérito de avaliação do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais**

AGS - Administração e Gestão de Sistemas de Salubridade, SA

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS		
	Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
	Organização e aspeto	Bom
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)		Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios		Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias		Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água		Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais		Suficiente
Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.		Muito Insuficiente
	Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Muito Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Captações e Consumos domésticos</p> <p>Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, os valores usados para os consumos domésticos, são obtidos através dos registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes. Devem os valores dos consumos domésticos, na sua opinião, ser revistos pois comparando com os registos de exploração dos seus sistemas, estes são ligeiramente superiores.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>O Artigo 17.º deve adequar-se à terminologia atual e mudar o termo “fugas e perdas” para “água não faturada” ou “perdas totais”, de acordo com a terminologia da ERSAR. Deverá igualmente ter articulação com o valor que a ERSAR exige (20%).</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>O valor da pressão mínima (140 kPa) deve ser mantido. Em relação ao número máximo de pisos a partir do qual não é necessário garantir a pressão mínima, considera-se que tal critério implicaria a colocação de uma hidropressora que seria da responsabilidade da entidade gestora, o que poderia provocar algumas complicações adicionais.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado, pois quanto maior a profundidade maiores os custos.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>Não há um equilíbrio certo entre o número de válvulas, o caudal fugas e manutenção da rede. Quanto maior o número de válvulas maior facilidade na manutenção da rede, por outro lado maior o caudal de fugas e maiores os custos de manutenção.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º- Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>A entidade não está de acordo com a abordagem geral de combate a incêndio. As redes estão sobredimensionadas devido aos diâmetros mínimos de combate a incêndio, no entanto, não é possível afirmar que o sobredimensionamento das redes prejudica diretamente a qualidade da água. Para evitar prejudicar a qualidade da água são feitas descargas frequentes nas pontas de rede e controlar os níveis cloro. Em termos de investimento é muito grande não só devido aos diâmetros mínimos, que são maiores do que necessários, mas também devido aos hidrantes e bocas de incêndio que são em grande número, o que implica igualmente maiores custos de manutenção. Os marcos devem estar apenas em lugares estratégicos da rede e os diâmetros em função do risco de incêndio apenas no esqueleto da rede.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Valores para as velocidades máxima e mínima adequados. Relativamente à inclinação mínima dos coletores um valor mais adequado seria 0,5 %, sendo mais usual em obra por ser de maior facilidade de execução. Em relação à inclinação máxima parece um valor razoável uma vez que o valor normalmente usado em obra é de 10 %, por ser mais fácil em termos construtivos e ser preferível fazer caixas de visita em vez de ancorar.
Artigo 137.º - Profundidade
O valor fixado para a profundidade mínima de assentamento dos coletores parece razoável e não há registos de implicações negativas.
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
A entidade não concorda que para diâmetros inferiores a 500 mm não se possa fazer uma ligação direta dos ramais ao coletor, obrigando a ir a uma caixa de visita que pode estar a 30 m de distância. Com base no conteúdo do Artigo não é clara a diferença entre uma ligação direta e uma ligação indireta nos coletores.
Reclamações por parte dos clientes
Em termos de exploração dos sistemas públicos de distribuição de água e drenagem de águas residuais, o RGSPDADAR não contém informação e conteúdo suficiente. Em geral, a maioria das reclamações por parte dos clientes tendem a estar relacionadas com as pressões mínimas e máximas na rede.
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
Artigos de materiais e processos construtivos devem ser revistos. Apesar de haver conteúdo de exploração, este é insuficiente, por isso a AGS é da opinião que ou não deve estar por completo conteúdo de exploração ou então tem de estar de forma completa e clara.
Temas que devem integrar o novo Regulamento
Reutilização de águas pluviais nos sistemas prediais; Higienização dos sistemas públicos e prediais; No que diz respeito ao uso eficiente da água, é um tema de elevada importância e que para estar integrado no RGSPDADAR talvez o âmbito do deste tivesse de mudar, pois se atualmente é de dimensionamento, não é fácil inserir um tema como um uso eficiente da água.
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
Continuar Regulamento Técnico traz muitos benefícios, nomeadamente no que diz respeito a imposições de velocidade e inclinações e especificações desse género. Era necessário fazer um balanço muito bem estruturado, com vantagens e desvantagens de cada para se poder concluir qual o mais vantajoso.
O que se espera do novo RGSPDADAR
Deve ser uma versão minimalista, conter disposições de dimensionamento e redimensionamento, completado com manuais de boa prática.

AdP - Águas de Portugal, SA

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS		
	Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
	Organização e aspeto	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Conduatas adutoras (gravíticas e elevatórias)		Muito Insuficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Bom
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Muito Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água		Bom
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais	Bom
	Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.	Insuficiente
	Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Muito Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Capitações e Consumos domésticos</p> <p>Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água os valores usados para os consumos domésticos são obtidos através dos registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes e outras fontes. Os valores das capitações devem ser revistos, não devem ser dependentes do número de habitantes. As capitações são influenciadas pelo preço da água. Capitação excessiva >150 l/hab, Capitação baixa <100 l/hab e Capitação sustentável 120-150 l/hab.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>O RGSPDADAR foi elaborado numa época em que eram necessárias linhas de orientação, porque não haviam dados. O artigo deveria fixar um método de cálculo para as fugas, para poder ser usado por todos de forma igual. Devia haver referência ao índice económico/ótimo.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>O valor da pressão mínima (140 kPa) deve ser mantido. Em relação ao número máximo de pisos a partir do qual não é necessário garantir a pressão mínima, consideram-se que tal critério depende da pressão na rede, por isso não faz sentido impor um número máximo de pisos.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento para redes de abastecimento adequado. Para condutas adutoras não está fixado no Regulamento quanto deve ser a profundidade de assentamento, contudo deve ser no mínimo 1 metro.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>Numa cidade seccionar 500 habitantes é adequado, mas em meio rural, provavelmente, é um número elevado. Depende da zona e fica um pouco ao bom senso e experiência de cada um. Novamente, não fixa nenhum valor para condutas adutoras, geralmente devem localizar-se válvulas de seccionamento de 3 a 5 km.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigos 23.º e 35.º - Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>A entidade não concorda com a abordagem geral de combate a incêndio. As redes estão sobredimensionadas devido aos diâmetros mínimos de combate a incêndio, no entanto, não é possível solucionar o problema pois a rede de abastecimento é a mesma que a de combate a incêndio. Para os diâmetros deixarem de ser em função do grau de risco de incêndio tinha de se verificar pressão zero nos marcos de incêndio. Deve-se impor modelagem de redes e garantir sempre no marco mais afastado uma pressão zero.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Valores para as velocidades máxima e mínima adequados. Relativamente à inclinação mínima dos coletores um valor mais adequado seria 0,5 %, ou então em função da capacidade de autolimpeza. Em relação à inclinação máxima parece um valor razoável no entanto poderia ser em função do diâmetro e do caudal.
Artigo 137.º - Profundidade
O valor fixado para a profundidade mínima de assentamento dos coletores parece razoável e não há registos de implicações negativas.
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
A entidade não concorda que para diâmetros inferiores a 500 mm não se possa fazer uma ligação direta dos ramais ao coletor, obrigando a ir a uma caixa de visita que pode estar a 30 m de distância.
Reclamações por parte dos clientes
Não se aplica à AdP.
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
Artigo 175.º – Não faz sentido ser uma recomendação quando o resto do Regulamento só tem imposições. Primeira referência em todo o regulamento do diâmetro interior, o resto do Regulamento fala em diâmetro nominal. Os artigos de diâmetros e materiais têm de ser revistos e ajustarem-se aos dias de hoje, na medida em que os diâmetros devem ser os interiores para dar resposta aos tipos de tubagens existentes hoje em dia.
Temas que devem integrar o novo Regulamento
Sistemas de adução; Estações de tratamento de águas; Estações de tratamento de águas residuais; Reutilização de águas residuais domésticas; Reutilização de águas pluviais; Telemetria; Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc); Golpe de aríete; Desenhos tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc); Higienização dos sistemas públicos e prediais; Uso eficiente da água.
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
Deve continuar a ser Regulamento técnico, porque é importante cumprir com estas imposições e se for de carácter normativo só cumpre quem quiser. É importante ser com força de lei para quem constrói e para quem explora, caso contrário é impossível impor regras.
O que se espera do novo RGSPDADAR
Na formação do novo regulamento é preciso ter em conta a situação económica que o país está a passar. Deve ser claro e ajustado às novas realidades.

EAMB - Esposende Ambiente, EM

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS	
Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
Organização e aspeto	Bom
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)	Muito Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Muito Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Muito Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais	Suficiente
Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.	Muito Insuficiente
Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Muito Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Captações e Consumos domésticos</p> <p>Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, os valores para os consumos domésticos são obtidos através dos valores fixados no RGSPDADAR. Os valores do regulamento não estão muito longe da realidade podendo estar ligeiramente acima.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>Nos projetos que fazem usam os 10 % de volume de água entrado no sistema para as “fugas”.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>Em projeto o valor mínimo para a pressão é 200 kPa, porque não têm elevatórias e muitos clientes usam caldeiras, que necessitam de mais pressão.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>Relativamente ao seccionamento mínimo de 500 habitantes, no seu caso são quase duas freguesias, ou seja, é um valor muito elevado.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º- Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>A entidade não concorda com a abordagem geral de combate a incêndio. Contudo não têm problemas de qualidade da água e embora as redes estejam sobredimensionadas como o grau de incêndio associado aquela zona é de 2 então não estão tao sobredimensionados como em cidades de maiores dimensões. As bocas de incêndio são usadas para tudo menos para o seu propósito. Quem tem de definir a localização dos marcos de incendio são os bombeiros, pois há muitos marcos que não são usados.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Não têm existido implicações negativas com as velocidades. É impossível executar em condições 0,3 %. Em projeto usa-se como mínimo 0,8 %. Considera-se 15 % um valor adequado para a inclinação máxima no entanto prefere-se fazer caixas de visita do que amarrações. A inclinação máxima não deve ser em função do material porque os materiais estão sempre a mudar.
Artigo 137.º - Profundidade
A profundidade mínima adotada em projeto é normalmente 1,60 m para facilitar as ligações com os ramais e as caixas de ramais.
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
A entidade não concorda que para diâmetros inferiores a 500 mm não se possa fazer uma ligação direta dos ramais ao coletor. Considera-se uma ligação direta por forquilha e não se sabe como é uma ligação indireta. Não têm coletores de diâmetro inferior a 500 mm, no entanto defendem inserção por forquilha e não ir à caixa.
Reclamações por parte dos clientes
Não se encontraram injustiças relativas à resolução dos problemas resultantes das reclamações por parte dos clientes.
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
Artigos relativos à natureza dos materiais. Artigos 128.º e 130.º - Tempo de concentração e o coeficiente de escoamento têm de ser revistos. 163.º - Sifões em redes públicas não fazem sentido.
Temas que devem integrar o novo Regulamento
Métodos construtivos; Desenhos tipo; Higienização dos sistemas públicos e prediais e Uso eficiente da água. O sistema pluvial tem de ser revisto e tem de lhe ser atribuída a mesma importância que o de águas e de drenagem. Exploração não deve entrar no novo regulamento.
Regulamento Técnico vs Caráter Normativo
Deve continuar a ser um regulamento técnico, que seja claro e adequado ao uso de técnicos, ou seja, com linguagem corrente técnica e mais acessível.
O que se espera do novo RGSPDADAR
Que seja aplicado à nova realidade de Portugal. É importante que se tenha em conta que a realidade de Portugal não é só Lisboa e que existem muitas localidades com características muito diferentes das grandes cidades. Deve-se poder fazer revisões periódicas e não de 20 em 20 anos.

EMARVR - Água e Resíduos de Vila Real, EM, SA

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS		
	Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
	Organização e aspeto	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)		Insuficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Insuficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água		Suficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais	Suficiente
	Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.	Suficiente
	Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Muito Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Capitações e Consumos domésticos</p> <p>Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, os valores usados para os consumos domésticos são obtidos através dos valores fixados no RGSPDADAR.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>Fugas são as “perdas reais”, ou seja perdas através de todo o tipo de fissuras, roturas ou extravasamentos. Não incluem as “perdas aparentes” (erros de medição e consumos não autorizados”. 10 % de fugas é um valor irrealista.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>A pressão mínima (140 kPa) parece um valor razoável. Os novos equipamentos funcionam a baixas pressões. É certo que nas redes domiciliárias antigas poderão registar-se problemas originados pela elevada perda de carga (redes antigas, incrustadas, mal dimensionadas, etc.), mas não podem as Entidades Gestoras e os restantes clientes ser penalizados por elevadas pressões que conduzem ao aumento de fugas e limitação do tempo de vida das infraestruturas. Não têm nº de pisos estabelecido a partir do qual é necessário instalar elevatórias nos sistemas prediais, pois são da opinião que a Entidade Gestora apenas pode e deve garantir pressão ao nível da rede pública.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>De acordo com o Artigo.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º- Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>A entidade não concorda com a abordagem geral de combate a incêndio. Há situações em que as redes das novas urbanizações são projetadas com diâmetros superiores ao das redes a que se ligam. Para minimizar o problema, consideram que devem ser construídos pontos de abastecimento de água para carros de combate a incêndio. Para não sobrecarregar as redes, o combate a incêndios deve ser preferencialmente feito por autotanques e estes cheios em locais devidamente estudados para esse fim. Em pequenos aglomerados todo o sistema fica sobredimensionado, acarretando problemas para a qualidade da água e gestão das redes. Não parece razoável, face à situação, a imposição de 75m³ como reserva mínima.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Por prudência e em defesa do período de vida das infraestruturas, devem manter-se as velocidades máxima e mínima. Relativamente a critérios de autolimpeza, não têm registo de problemas que justifiquem alteração. O mínimo para a inclinação dos coletores deverá ser 0,5 %.
Artigo 137.º - Profundidade
O valor fixado para a profundidade mínima de assentamento dos coletores parece razoável e não há registos de implicações negativas.
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
Ligação indireta significa que deve ser feita através de forquilha ou outro acessório de ligação para o efeito. Concorda-se, para manutenção da capacidade de resistência da tubagem, com a obrigatoriedade de que ligações a coletores com diâmetro inferiores a 500 mm terem de ser feitas a caixas ou indiretamente, através de forquilha.
Reclamações por parte dos clientes
Não se encontram problemas significativos devido às reclamações por parte dos clientes.
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
Não sugerem nenhum Artigo para revisão.
Temas que devem integrar o novo Regulamento
Reutilização de águas residuais domésticas; Reutilização de águas pluviais; Telemetria; Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc); Golpe de aríete; Desenhos tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc); Higienização dos sistemas públicos e prediais; Uso eficiente da água.
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
Deve continuar a ser Regulamento Técnico, pois muita atividade normativa do setor passou a ser responsabilidade da ERSAR.
O que se espera do novo RGSPDADAR
Espera-se que continue a ser um documento de apoio a todas as entidades envolvidas na conceção, construção e exploração dos sistemas de abastecimento e drenagem.

FAGAR – Faro, Gestão de Águas e Resíduos, E.M.

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS	
Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
Organização e aspeto	Bom
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais	Insuficiente
Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.	Muito Insuficiente
Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Muito Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Capitações e Consumos domésticos</p> <p>Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água os valores usados para os consumos domésticos são obtidos através dos registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>O valor de 10 % está completamente desfasado da realidade, tendo em consideração as realidades das entidades gestoras em Portugal, e inclusive os objetivos preconizados no PEAASAR, o qual estabelece o valor de 20%. Para a FAGAR, as perdas refletem a diferença entre a água que entra no sistema e a água que é fornecida aos seus clientes, medida através dos contadores.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>A pressão mínima (140 kPa) é um valor aceitável, podendo no entanto o valor ser revisto em alta. O número de pisos para o qual não necessário garantir pressão mínima analisado caso a caso, dependendo da pressão disponível na rede. Atendendo a que o Regulamento estabelece como limite máximo os 600 kPa e que a pressão mínima a garantir é de 140 kPa o limite de pisos poderia ser de 15 pisos ou alternativa e considerando que hoje em dia, uma das medidas utilizadas para a gestão de perdas é a gestão da pressão na rede, o número de pisos poderia ser menor.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado. Normalmente o valor situa-se entre os 0,80 e 1,10 m.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>A situação ideal é sempre a que afeta o menor número de consumidores, pelo que deveria ser previsto no regulamento a colocação de válvulas em todos os cruzamentos e entroncamentos. O número de habitantes (500 habitantes) parece razoável.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º- Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>Até agora não se depararam com problemas de sobredimensionamento devido ao combate a incêndio e concordam com a abordagem geral de combate a incêndio feita pelo Regulamento</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
<p>Têm aparecido novos materiais no mercado, pelo que quer a velocidade máxima, quer a velocidade mínima poderiam ser alvo de estudo. Em termos de operacionalidade o valor mínimo para a inclinação dos coletores normalmente utilizado na FAGAR é de 0,5%, no entanto, por vezes 0,3 % permite dotar alguns locais com rede de saneamento, sem recurso a sistemas elevatórios. A inclinação mínima deveria variar em função do material utilizado. O valor para a inclinação máxima é um ligeiramente elevado. Poderia considerar-se valores na ordem dos 10% e considerando também o tipo de material, o qual influencia as velocidades de escoamento.</p>
Artigo 137.º - Profundidade
<p>Normalmente na FAGAR o valor mínimo utilizado é 1,20m. Existem exceções em que o valor utilizado é inferior, sendo nessas alturas o coletor devidamente protegido com betão.</p>
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
<p>A ligação deverá ser realizada preferencialmente sempre em caixas de visita, no entanto deve ser permitida a ligação aos coletores sem ser às caixas de visita através de caixas cegas por exemplo, uma vez que no limite o regulamento obriga a que o ramal possa ter cerca de 30m, o que considerando que os ramais irão passar a ser gratuitos é muito penalizador para as entidades gestoras.</p>
Reclamações por parte dos clientes
<p>Em termos de reclamações o Regulamento apoia as entidades gestoras, nomeadamente na questão da pressão mínima disponível, que será onde existem mais reclamações.</p>
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
<p>Não sugerem nenhum Artigo para revisão.</p>
Temas que devem integrar o novo Regulamento
<p>Reutilização de águas residuais domésticas; Reutilização de águas pluviais; Telemetria; Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc); Golpe de aríete; Desenhos tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc); Higienização dos sistemas públicos e prediais; Uso eficiente da água.</p>
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
<p>Deverá ser um pouco dos dois. Deverá conter partes técnicas, mas também deverá regular e normalizar a forma como se gere esta área.</p>
O que se espera do novo RGSPDADAR
<p>Que aprofunde mais alguns temas, como a questão do dimensionamento, que fale das novas tecnologias utilizadas em termos construtivos, que aproveite o que o presente regulamento tem de bom e que melhore os aspetos menos bons.</p>

IST - Instituto Superior Técnico

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS		
	Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
	Organização e aspeto	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)		Muito Insuficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Suficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água		Suficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais	Suficiente
	Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.	Muito Insuficiente
	Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Muito Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Captações e Consumos domésticos</p> <p>Considera-se que na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, os valores usados para os consumos domésticos devem ser obtidos através dos registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes. Em relação às captações, talvez não devam ser em função do número de habitantes, mas sim em função do tipo de zona, rural ou urbana, e consequentemente do tipo de uso dado à água.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>No horizonte de projeto 10 % do volume de água entrado no sistema é um valor baixo para as fugas. Considera-se que fugas e perdas são as perdas reais ou seja orifícios, roturas, extravasante de reservatórios e não perdas aparentes.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>Relativamente ao valor da pressão mínima considera-se que é um valor mínimo. Em relação ao número máximo de pisos a partir do qual não é necessário garantir a pressão mínima, considera-se que tal critério não faria sentido pois o número de pisos é dependente da pressão na rede e do tipo de zona.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado, suficiente para ficar acima da rede de saneamento e abaixo das redes de eletricidade.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>Válvulas de seccionamento têm de haver em número elevado para permitir que a rede tenha flexibilidade de manobra, sem interromper um número considerável de habitantes. 500 habitantes parece ser muitos utentes sem água.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º - Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>Entidade não concorda com a abordagem geral de combate a incêndio. Para além de redes sobredimensionadas, as velocidades são baixas e há pontos na rede que não respeitam a quantidade de cloro residual. Soluções: Redes de incêndio independentes; Criar nas redes pontos de incêndio que se respeitam os mínimos, nos eixos principais da rede. Omissão: não explicita como se faz a verificação de situação de incêndio. Deve ser feita para situação de consumo medio no ano de horizonte de projeto.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
<p>Não se tem sensibilidade com os valores para as velocidades máxima e mínima, parecem razoáveis uma vez que não existem implicações negativas. Só se usa 0,3% de inclinação mínima para grandes diâmetros (D > 1000 ou 1500) onde se construa uma boa camada de assentamento do coletor para garantir esta inclinação. A inclinação máxima deve ser dependente do tipo de junta, uma vez que o tipo de junta é influenciado pelo tipo de material então sim faz sentido a inclinação ser em função do tipo de material.</p>
Artigo 137.º - Profundidade
<p>É um valor razoável, no entanto é necessário corrigir os termos, porque profundidade não é o mesmo que recobrimento e neste artigo faria mais sentido ser recobrimento.</p>
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
<p>Uma ligação indireta é com uma caixa de alvenaria auxiliar. Uma ligação direta é com forquilha ou diretamente no coletor. Para diâmetros pequenos uma ligação direta pode realmente fragilizar o coletor provocando roturas ou mesmo o colapso, fazendo sentido a imposição do Artigo em questão.</p>
Reclamações por parte dos clientes
Não se aplica ao IST.
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
Não sugere nenhum Artigo para revisão.
Temas que devem integrar o novo Regulamento
<p>Sistemas adutores; Estações elevatórias; Reutilização de águas residuais domésticas; Reutilização de águas pluviais; Telemetria; Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc); Golpe de aríete; Higieneização dos sistemas públicos e prediais; Uso eficiente da água.</p>
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
<p>Deve continuar Regulamento Técnico para que todos os envolvidos sejam obrigados a respeitar as imposições e cumprir as regras.</p>
O que se espera do novo RGSPDADAR
<p>Devia alargar o âmbito e consequentemente rever a designação de “sistemas de distribuição” para “sistemas de abastecimento”. Deve ser mais abrangente e corrigir as omissões atuais.</p>

CMS - Câmara Municipal do Sabugal

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS		
	Organização e aspeto	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)		Suficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Suficiente
	Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água		Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais		Suficiente
Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.		Insuficiente
	Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Captações e Consumos domésticos</p> <p>Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, os valores usados pela CMS para os consumos domésticos são obtidos através dos valores fixados pelo RGSPDADAR.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>Valor para as Fugas baixo, no entanto não é da opinião que deva aumentar.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>Relativamente ao valor da pressão mínima, fixado no Artigo 21.º (140 kPa), parece ser bastante reduzido, um valor mínimo aceitável será 200 kPa. Em operação/ manutenção encontram-se muitas situações de ramais/redes interiores em que com a idade vão perdendo secção de vazão e se a pressão à entrada for inferior a 200 kPa, a qualidade do abastecimento é muito fraca.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>A grande maioria das ZMC, coincidem com aldeias e têm sempre menos de 500 habitantes, o que bastaria colocar uma válvula no início, sendo que isto acontece em algumas situações. No entanto parece importante seccionar algumas zonas (zonas mais baixas, ramificações com algum comprimento, etc.), para facilitar a operação. Ainda para facilitar a operação e em aglomerados de pequena dimensão, é mais fácil ter redes ramificadas, onde com apenas um fecho de uma válvula secciona-se o local onde se torna necessário intervir. Por estratégia dos operadores, quando existem redes malhadas, estes têm sempre algumas válvulas fechadas, torando-as em redes ramificadas.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º - Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>Entidade não está de acordo com a abordagem geral de combate a incêndio. Admitindo um sistema eficiente e com diâmetros de condutas de DN 90 o tempo de permanência de água na conduta de distribuição é de tal modo grande que é quase impossível manter os parâmetros da qualidade, nomeadamente o cloro residual. O serviço de combate a incêndios, em aglomerados de pequena dimensão, muito raramente funcionará por vários motivos: Os Bombeiros Voluntários, quando são solicitados levam sempre viaturas com água e fazem o combate com a viatura por intermédio do sistema de pressurização desta, pontualmente e em simultâneo abastecerão a viatura a partir de uma boca de incêndio existente. No Sabugal existem aglomerados muito dispersos, alguns a mais de 20/30 Km de distância dos Bombeiros, onde seria importante que a rede de incêndios funcionasse, o mesmo não acontece porque não existem nesses locais mangueiras.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
<p>Sem experiência em dimensionamento para poder ter uma opinião concreta, mas pela experiência de manutenção, os valores para a velocidade mínima e máxima parecem aceitável. Parece razoável o valor de 0,5% para assentamento em vala, executar em almofada de areia um coletor com 0,3% é muito difícil se considerarmos que pode ocorrer um ligeiro assentamento. Em travessia de obras de arte, à vista, com tubagem em FFD, será aceitável o valor 0,3%, porque é mais fácil executar com perfeição e em princípio não está sujeito a qualquer assentamento. Poderia assim este valor mínimo variar em função do material e do local de aplicação.</p>
Artigo 137.º - Profundidade
<p>O valor fixado para a profundidade mínima de assentamento dos coletores parece razoável e não há registos de implicações negativas.</p>
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
<p>Entidade não concorda que para diâmetros inferiores a 500 mm não se possa fazer uma ligação direta dos ramais ao coletor, tanto para a sua execução em novo como para a manutenção é preferível ter ramais ligados diretamente às caixas os que se encontram próximos e ligado ao coletor por intermedio de forquilha os que se encontram ao longo deste. Os ramais são mais curtos permitindo assim uma maior economia na execução, e menor probabilidade de obstrução. Não sabe o que é uma ligação indireta.</p>
Reclamações por parte dos clientes
<p>Não se têm encontrado problemas significativos devido às reclamações por parte dos clientes.</p>
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
<p>Não sugere nenhum Artigo para revisão.</p>
Temas que devem integrar o novo Regulamento
<p>Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc.); Desenhos tipo tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc.); Higienização dos sistemas públicos e prediais;</p>
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
<p>Deverá assumir um caracter mais normativo e menos “manual técnico”. Sendo mais normativo irá contribuir para uma maior uniformização de procedimentos.</p>
O que se espera do novo RGSPDADAR
<p>Deveria clarificar e até alterar algumas situações previstas no atual, com base na experiencia, a partilha de opiniões e as dificuldades sentidas na sua aplicabilidade. Poderá abordar novas temáticas agora mais faladas como é o caso da reutilização de águas pluviais e o uso eficiente da água.</p>

SiMAS Oeiras e Amadora - Serviços Municipalizados de Oeiras e Amadora

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS	
Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
Organização e aspeto	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais	Suficiente
Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.	Muito Insuficiente
Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Muito Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Capitações e Consumos domésticos</p> <p>Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, os valores usados para os consumos domésticos são obtidos através dos registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes e do RGSPDADAR. Devem os valores dos consumos domésticos, na sua opinião, serem revistos pois comparando com os registos de exploração dos seus sistemas, estes são ligeiramente superiores. Considera-se as capitações têm vindo a decrescer e pôs-se em causa o método de calculo do caudal ou o próprio fator de ponta. Deve estar no novo regulamento uma tabela com as capitações discriminadas, ou seja, consumos comerciais, consumos industriais, consumos de regas, escolas, hospitais, hotéis, etc.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>Considera-se que no regulamento interno de cada entidade deveria estar o valor mínimo para as fugas e perdas, devidamente ajustado à sua situação, e deveria ainda dar o apoio necessário em termos legais e obrigar os projetistas a usarem o valor recomendado pela própria entidade.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>Relativamente ao valor da pressão mínima, fixado no Artigo 21.º (140 kPa) é um valor razoável no entanto, talvez 150 kPa gerasse menos reclamações. O número de pisos a partir do qual é necessário um sistema de elevação privativo depende de vários fatores, por isso não faz sentido impor um número máximo de pisos.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p align="center">Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p align="center">Concordam com as disposições do Artigo 40.º.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º- Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>A entidade não está de acordo com a abordagem geral de combate a incêndio. As redes estão sobredimensionadas devido aos diâmetros mínimos de combate a incêndio. A localização dos hidrantes deveria ser revista, a distância mínima entre eles é muito curta. Outra solução poderia passar por combinar com os bombeiros os locais mais estratégicos para a localização dos hidrantes. Uma vez que existem outros regulamentos que abordam o combate ao incêndio, são da opinião que o novo Regulamento das águas deveria remeter para esses mesmos regulamentos os Artigos relacionados com o combate de incendio.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Não têm objeções às velocidades máximas e mínimas. É fundamental garantir a autolimpeza através do poder de transporte. 0,3 % é um declive muito difícil de executar mas há zonas em que é necessário usar o declive mais baixo possível. Mais importante que a inclinação mínima é a capacidade de poder de transporte. Concordam com a inclinação máxima dos coletores (15 %).
Artigo 137.º - Profundidade
1 metro é uma boa solução para a profundidade de assentamento dos coletores, no entanto devia ter conta uma análise de compressão do material do coletor perante as ações de trafego.
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
Entidade não concorda com a imposição. Para coletores com diâmetros inferiores a 500 mm só se devem fazer ligações diretas por forquilha. Não sendo possível devem ser feitas nas caixas de visita. Uma ligação indireta é com auxílio de uma caixa enterrada de alvenaria.
Reclamações por parte dos clientes
Em geral, a maioria das reclamações por parte dos clientes tendem a estar relacionadas com as pressões mínimas e máximas na rede.
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
Resistência à compressão diâmetral; Períodos de retorno; Fórmulas de cálculo dos tubos de queda pluvial; Ensaios de coletores; Valor de referência de poder de transporte.
Temas que devem integrar o novo Regulamento
Qualificação dos técnicos habilitados a fazer e aprovar projetos; Estações de tratamento de águas; Estações de tratamento de águas residuais; Reutilização de águas residuais domésticas; Reutilização de águas pluviais; Telemetria; Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc); Golpe de aríete; Desenhos tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc); Higienização dos sistemas públicos e prediais; Uso eficiente da água.
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
Regulamento Técnico.
O que se espera do novo RGSPDADAR
Espera-se um regulamento que venha a ser um instrumento de grande utilidade para as EG, projetistas e todos os intervenientes nesse ramo. Esperam que seja claro, simples, pratico, objetivo e que aborde todos os temas principais. Deve conter uma parte técnica onde se identifiquem os mínimos e máximos que têm de ser cumpridos e uma parte normativa onde se deve anunciar as boas praticas.

UALG - Universidade do Algarve

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS	
Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
Organização e aspeto	Bom
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Suficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água	Muito Bom
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais	Muito Bom
Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.	Suficiente
Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Capitações e Consumos domésticos</p> <p>Os valores do Regulamento são ligeiramente superiores em quase todos os casos. A eficiência dos equipamentos hoje em dia leva a uma diminuição das capitações assim como a consciência ecológica e a contenção de custos que consequentemente leva a uma melhoria de uso e gestão do recurso.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>Fugas e perdas para efeito de aplicação do Regulamento são as perdas totais, ou seja a água que não é utilizada. Não é obvio que o valor fixado para as fugas (10 %) deva ser alterado.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>O valor da pressão mínima deve ser mantido. Hoje em dia os dispositivos já não necessitam de pressões elevadas para funcionarem. Alterar a pressão mínima poderia trazer mais complicações do que benefícios, nomeadamente nos dispositivos que podem não estar preparados para funcionarem com outras pressões. Tem de haver um equilíbrio entre a pressão e as fugas, se a pressão mínima aumentar o caudal de fugas também aumenta. Em relação ao número máximo de pisos a partir do qual não é necessário garantir a pressão mínima, são da opinião que tal critério não é fixo, depende das condições de pressão e do terreno.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado, quando o assentamento é executado de forma correta.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>A análise deve ser feita com consciência tendo em conta o número de habitantes afetado e a área. Numa zona urbana 500 habitantes é uma área pequena, numa zona rural 500 habitantes é uma área muito grande. É importante clarificar o conceito de cruzamentos e entroncamentos principais.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º- Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>Entidade não está de acordo com a abordagem geral de combate a incêndio. Aumenta a manutenção e o tempo de permanência da água na rede. Seria interessante fazer-se uma análise económica a longo prazo de redes dedicadas ao combate de incêndio. Concordam que no Regulamento esteja integrado o combate a incêndio porque têm de ser garantidos os caudais na rede. A abordagem geral feita pelo regulamento devia ser revista e alterada pois prejudica o abastecimento que é o serviço principal a ser garantido.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Valores para as velocidades máxima e mínima adequados. Os critérios para injeção de água devem ser bem definidos. A operação e manutenção no que respeita esse fim têm de ficar estabelecidos como e quando se não nunca são cumpridas. Relativamente à inclinação mínima dos coletores melhorado o aspeto da autolimpeza acima referido, a inclinação deixa de ser um aspeto tao problemático. Se não tiver uma pendente grande resolve-se pela injeção. À falta de estudos específicos o valor para a inclinação máxima terá de ser adequado. Outro valor só se for baseado num estudo senão não vale apenas estipular se o valor de 15 % é adequado ou não.
Artigo 137.º - Profundidade
O valor fixado para a profundidade mínima de assentamento dos coletores parece razoável no entanto é sempre muito importante o assentamento das condutas ser bem executado.
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
É importante assegurar as condições de durabilidade do coletor e impedir que em coletores de dimensão inferior sejam alvo de ligações diretas que possam por em causa as condições de bom funcionamento. Uma ligação indireta pode ser quando vários ramais se juntam num só coletor e esse coletor liga ao coletor principal, fazendo apenas uma ligação à rede de drenagem principal.
Reclamações por parte dos clientes
Não se aplica à UALG.
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
Não se sugere nenhum artigo para revisão, no entanto sugere-se que artigos muito específicos devem estar em legislação própria como por exemplo as águas industriais. Curvas IDF, mapas de distribuição espacial devem ser revistos.
Temas que devem integrar o novo Regulamento
Glossário de termos seria importante incluir; Reutilização de águas residuais domésticas; Reutilização de águas pluviais; Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc); Golpe de aríete; Higienização dos sistemas públicos e prediais; Uso eficiente da água;
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
Deve continuar a ser um Regulamento Técnico para que os intervenientes sejam obrigados a respeita-lo e a cumprir as regras.
O que se espera do novo RGSPDADAR
Em termos gerais a linguagem tem de ser alterada / atualizada. Questões subjetivas que ficam ao critério das EG devem ser evitadas ou pelo menos mais detalhadas. Que tenha uma abordagem integrada no ciclo urbano da água apontando para melhores soluções na resolução de desafios como a reabilitação de redes. Melhoria do uso eficiente da água. Otimização da integração entre sistemas de tratamento, abastecimento e drenagem de água.

Universidade de Évora

AVALIAÇÃO GLOBAL DO REGULAMENTO GERAL DOS SISTEMAS PÚBLICOS E PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS	
Revisão e atualização do RGSPDADAR	Sim
Organização e aspeto	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Condutas adutoras (gravíticas e elevatórias)	Muito Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Reservatórios	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Estações elevatórias	Insuficiente
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de distribuição de água	Bom
Informação e conteúdo de conceção e dimensionamento de Redes públicas de drenagem de águas residuais	Bom
Informação e conteúdo de exploração e manutenção de redes públicas de distribuição de água e drenagem de águas residuais, incluindo elementos acessórios e instalações complementares.	Suficiente
Conteúdo de gestão sustentável e uso eficiente da água	Muito Insuficiente

SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA DE ÁGUA
<p align="center">Artigos 12.º e 13.º - Capitações e Consumos domésticos</p> <p>Na elaboração de estudos de sistemas de distribuição de água, os valores usados para os consumos domésticos são obtidos através dos registos dos serviços de exploração dos sistemas existentes. Devem os valores dos consumos domésticos, na sua opinião, ser revistos pois o consumo depende de outras características além da população, que parecem ser condicionantes mais importantes.</p>
<p align="center">Artigo 17.º - Fugas e perdas</p> <p>Valor adequado para as fugas, considerando fugas como volume de água evaporado, perdido através das juntas, reservatórios e acessórios.</p>
<p align="center">Artigo 21.º - Dimensionamento hidráulico</p> <p>Relativamente ao valor da pressão mínima, Se a pressão na secção de inserção da rede pública for de 14 mc.a. a pressão no dispositivo mais desfavorável (chuveiro) poderá ser (tendo em conta perdas de carga contínua e perdas de carga localizada e diferença de cota) entre 5 mc.a. e 10 mc.a, abaixo da pressão recomendada pelos fabricantes dos dispositivos. Em relação ao número máximo de pisos a partir do qual não é necessário garantir a pressão mínima considera-se que deve ser definido consoante as condições específicas de cada situação.</p>
<p align="center">Artigo 25.º - Profundidade</p> <p>Valor para a profundidade mínima de assentamento adequado.</p>
<p align="center">Artigo 40.º - Válvulas de seccionamento</p> <p>Consideram-se que o Artigo deve ser revisto, nomeadamente no que diz respeito a aglomerado de pequena dimensão, com população inferior a 500 habitantes.</p>
<p align="center">Combate a incêndio (Artigo 18.º - Volumes de água para combate a incêndios, Artigo 23.º e 35.º- Diâmetros mínimos, Artigo 55.º - Localização dos hidrantes)</p> <p>A entidade não está de acordo com a abordagem geral de combate a incêndio. As redes estão sobredimensionadas devido aos diâmetros mínimos de combate a incêndio. Não concordam igualmente com o Volume mínimo de armazenamento para combate a incêndios (Artigo 18.º). A rede de combate a incêndios deveria ser independente da rede de abastecimento público. O regulamento deveria ter um capítulo de dimensionamento da rede de combate a incêndios.</p>

SISTEMAS DE DRENAGEM PÚBLICA DE ÁGUAS RESIDUAIS
Artigo 133.º - Dimensionamento hidráulico-sanitário
Relativamente à autolimpeza consideram que a tensão de arrastamento é mais importante do que a velocidade mínima. Em relação ao declive mínimo deveria subir para um valor de fácil execução (por exemplo 1 %). O declive máximo deve ser definido de acordo com o material e tendo em atenção restrições construtivas. De um modo geral os declives do terreno são o limite razoável para o coletor.
Artigo 137.º - Profundidade
Em sistemas separativos, parece mais razoável impor um afastamento entre o coletor de AR e o coletor AP do que o aumento da profundidade do coletor de AR, consequência da implantação a 1m de profundidade do coletor de AP.
Artigo 151.º - Inserção na rede de drenagem pública
Não tem opinião formada sobre este Artigo.
Reclamações por parte dos clientes
Não se aplica à Universidade de Évora.
Outros Artigos que contêm disposições que deviam ser objeto de revisão
Cálculo do fator de ponta instantâneo; Vala tipo; Diâmetro mínimo em coletores de AR e AP.
Temas que devem integrar o novo Regulamento
Aglomerados com elevadas variações de consumo ao longo do ano; Planos de manutenção; Soluções de reabilitação; Estações de tratamento de águas; Estações de tratamento de águas residuais; Reutilização de águas residuais domésticas; Reutilização de águas pluviais; Telemetria; Métodos construtivos (Perfuração horizontal, relining, etc); Golpe de aríete; Desenhos tipos (fossas sépticas, caixa de contadores, etc); Higieneização dos sistemas públicos e prediais; Uso eficiente da água.
Regulamento Técnico vs Carater Normativo
Não tem opinião formada sobre este tema.
O que se espera do novo RGSPDADAR
Maior preocupação no desempenho dos sistemas; Economia nas soluções de projeto; Projeto com capacidade de adaptação a alterações nos sistemas.

ANEXO D Tipologia da área de intervenção (retirado de Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores, 2009)

dAA04ab - Tipologia da área de intervenção (-)

Classificação da área de intervenção da entidade gestora quanto à tipologia da área urbana dos respectivos concelhos.

Dado proveniente de: ERSAR
Referente aos Censos mais recentes

A tipologia é composta por três níveis:

- Áreas Predominantemente Urbanas (APU)
- Áreas Mediamente Urbanas (AMU)
- Áreas Predominantemente Rurais (APR).

Como princípio base o concelho é a unidade geográfica de análise.

A classificação da tipologia da área de intervenção da entidade gestora é efectuada do seguinte modo:

$$dAA04ab = ((C1 \times p1) + (C2 \times p2) + \dots + (Cn \times pn)) / \sum (p1 + p2 + \dots + pn)$$

dAA04ab – média ponderada do sistema, sendo as tipologias definidas pelos seguintes intervalos: APU]4, 6], AMU]2, 4] e APR]0, 2].

C – quantificação da tipologia atribuída ao concelho

p – população residente do concelho

em que C de cada concelho é atribuído atendendo à média simples dos valores resultantes das tabelas abaixo:

Classificação dos concelhos em função da densidade populacional

	Densidade populacional (hab/km ²)	Tipologia					
		APR	AMU	APU			
Concelhos	< 50	1					
	50 – 100		2				
	100 – 300			3			
	300 – 500				4		
	500 – 750					5	
	> 750						6

Classificação em função da dimensão do lugar mais populoso

	Dimensão (hab)	Tipologia					
		APR	AMU	APU			
Concelhos	< 5 000	1					
	5 000 – 10 000		2				
	10 000 – 25 000			3			
	25 000 – 60 000				4		
	60 000 – 90 000					5	
	> 90 000						6

Se a área de intervenção da entidade gestora não abranger a totalidade do concelho, será calculado com base na parcela correspondente.

Esta metodologia de cálculo adapta para o concelho os princípios estabelecidos para a freguesia na Deliberação n.º 2717/2009 – 8ª (2008) da Secção Permanente de Coordenação Estatística, publicada no Diário da República, II Série, n.º 188 de 28 de Setembro de 2009.

No caso de entidades gestoras para as quais o compromisso de abastecimento se baseia em volumes a fornecer e não em localizações específicas de pontos de entrega, as áreas servidas serão equiparadas a áreas predominantemente urbanas, uma vez que os pontos de entrega podem ser considerados como pontos de consumo com muitos utilizadores concentrados.

Usado para: Perfil da entidade gestora e valores de referência de:

AA01b – Acessibilidade física do serviço (%)

AA12a – Adequação dos recursos humanos (n.º/ 106 m3 · ano) e

AA12b – Adequação dos recursos humanos (n.º/1000 ramais)

Código IWA: -

Código ERSAR anterior: -

Fiabilidade:

n.a.

ANEXO E Ensaio de pressão para tubagens com comportamento viscoelástico (adaptado de
EN 805: 2000 Water supply — Requirements for systems and components outside
Buildings)

E.1. Ensaio preliminar

Este é ensaio é condicionante de todo o ensaio, ou seja, sem que esta fase não é possível a realização do ensaio principal. O objetivo deste ensaio é criar condições iniciais para as variações de volume dependentes da pressão, do tempo e da temperatura. Deve ser rigorosamente executado para evitar resultados com erros no ensaio principal.

Procedimento:

- Depois de lavada e purgada a conduta, despressurizar até à pressão atmosférica e permitir um período de relaxamento, de pelo menos 60 minutos, para eliminar toda a tensão da pressão. Evitar a todo o custo entradas de ar;
- Depois de passado este período de relaxamento, aumentar a pressão de forma regular e rápida (em menos de 10 minutos) até 1,25 vezes a pressão de ensaio (mínimo de 10 bar). Manter durante 30 minutos bombeando de forma contínua ou frequentemente. Durante este tempo, inspecionar as condutas para detetar eventuais fugas;
- Esperar, sem bombear, um período de 60 minutos, durante o qual as condutas poderão expandir-se de forma viscoelástica;
- Medir a pressão restante no final do período.

No caso do ensaio preliminar ser bem-sucedido, deve-se prosseguir com o procedimento de ensaio. Se a pressão reduzir para mais de 10 % da pressão de ensaio, interromper de imediato o ensaio preliminar e despressurizar a conduta até à pressão atmosférica. Examinar e rever as condições de ensaio (e.g. influência da temperatura, fugas). Não retomar o ensaio sem que tenha decorrido um período de relaxamento de pelo menos 60 minutos.

E.2. Ensaio de queda de pressão

Os resultados do ensaio principal não podem ser tidos em conta sem que o volume de ar no troço a ensaiar seja suficientemente baixo.

Se existir ar nos troços ensaiados da tubagem conduzirá a resultados errados que podem indicar a presença de uma fuga ou incoerência na tubagem. A presença do ar irá reduzir a exatidão da redução de pressão.

As etapas seguintes são por isso, também de grande importância e indispensáveis. Procedimento:

- Reduzir rapidamente a pressão absoluta restante, medida no final da fase preliminar, extraindo água do sistema para produzir uma queda compreendida entre os 10 e 15 % da pressão de ensaio (Δp);
- Medir com precisão o volume de água extraída (ΔV);
- Calcular a perda de água admissível (ΔV_{\max}), com a ajuda da seguinte fórmula e verificar que o volume extraído não ultrapassa ΔV_{\max} :

$$\Delta V_{\max} = 1.2 \times V \times \Delta p \times \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \times E_R} \right)$$

Onde,

ΔV_{\max} Perda de água admissível (litros)

V	Volume do troço a ensaiar (litros)
Δp	Queda de pressão (kPa)
E_w	Módulo de elasticidade da água (kPa)
D	Diâmetro interior do tubo (m)
e	Espessura da parede do tubo (m)
E_R	Módulo de elasticidade da flexão transversal da parede do tubo (kPa)
1,2	Fator de correção que considera a quantidade de ar restante admissível durante o ensaio principal

Para a interpretação do resultado, é importante utilizar o valor exato de E_R correspondente à temperatura e duração do ensaio. É conveniente medir Δp e ΔV com a maior precisão possível, especialmente para pequenos diâmetros e troços pequenos de ensaio.

Interromper de imediato o ensaio se ΔV for superior ao ΔV_{max} , e purgar de novo depois de despressurizar a conduta até à pressão atmosférica.

E.3. Ensaio principal de pressão

- Observar e anotar durante 30 minutos (ensaio principal) o aumento da pressão devido à contração;
- O ensaio principal é considerado satisfatório se a curva de pressões mostrar uma tendência crescente e não, em caso algum, decrescente, durante esse intervalo de tempo de 30 minutos o qual é suficiente para dar uma boa leitura.

Uma curva de pressões com tendência decrescente, durante esse intervalo de tempo, indica a presença de uma fuga na rede.

Em caso de dúvida, prolongar o ensaio principal até uma duração total de 90 minutos. Neste caso, a queda de pressão limita-se a 25 kPa a partir do valor alcançado na fase de contração.

Se a pressão reduzir mais que 25 kPa, o ensaio não é satisfatório.

Aconselha-se a verificação de todos os acessórios mecânicos e realizar o controlo visual das uniões soldadas, bem como, a correção de todos os defeitos de instalação detetados durante o ensaio e repeti-lo sempre que as condições observadas não cumpram com o descrito nesta especificação. A realização do ensaio principal só poderá ser realizada seguindo o procedimento completo, incluindo os 60 minutos de relaxamento que antecede o ensaio preliminar.