



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Maria Filomena Rodrigues Fernandes

SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA
UMA ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL

Dissertação no âmbito do Mestrado em Gestão Sustentável do Ciclo Urbano da
Água, Ramo de Engenharia de Saúde Pública intitulada “Sustentabilidade no
setor de abastecimento de água – uma abordagem multidimensional “, sob a
orientação, da Professora Doutora Maria Rita Vieira Martins apresentada à
Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade de Coimbra

julho de 2021

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
Departamento de Engenharia Civil

Maria Filomena Rodrigues Fernandes

SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA — UMA ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL

SUSTAINABILITY IN THE WATER SUPPLY SETOR A MULTIDIMENSIONAL APPROACH

Dissertação de Mestrado em Gestão Sustentável do Ciclo Urbano da Água, Ramo de Engenharia de Saúde Pública, orientada pela Professora Doutora Maria Rita Vieira Martins.

Esta Dissertação é da exclusiva responsabilidade do seu autor. O Departamento de Engenharia Civil da FCTUC declina qualquer responsabilidade, legal ou outra, em relação a erros ou omissões que possa conter.

Julho de 2021

1 2  9 0

UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, queria agradecer à professora Maria Rita Vieira Martins, por ter aceite orientar-me num trabalho, onde eu surgi de surpresa e sem ideias do que iria fazer. Agradeço também por toda a disponibilidade demonstrada, apesar da sua preenchida agenda, e por ter contribuído de uma forma decisiva para o resultado alcançado, ao ter conduzido o desenvolvimento da dissertação nos momentos-chave do processo.

À minha família e amigos, cujo contributo, embora indireto, foi inestimável.

Um agradecimento especial aos professores responsáveis pela coordenação do Mestrado por toda a dedicação e apoio que me deram durante estes anos de estudo.

RESUMO

As alterações climáticas, pressão económica e o aumento da população têm determinado um crescimento significativo na utilização da água.

A sustentabilidade do setor de abastecimento de água pode ser encarada segundo diferentes perspetivas. De facto, a essencialidade do serviço e a ausência de substitutos, a par da estrutura organizacional do setor, decorrente das suas características de monopólio natural, levantam um conjunto de preocupações que justificam a sua regulação.

Neste trabalho procede-se à análise do desempenho dos operadores dos sistemas de abastecimento de água em Portugal continental, em cada uma das três dimensões base da sustentabilidade: ambiental, económica e social.

Primeiramente, analisa-se de que forma os operadores se comportam em cada dimensão da sustentabilidade, para depois avaliar se o desempenho é similar nas três vertentes, ou se o bom desempenho numa (s) vertente (s) é conseguido à custa de um pior desempenho noutra(s) vertente(s).

Para concretizar o objetivo mencionado definiram-se as variáveis mais adequadas para aferir da sustentabilidade dos operadores, inspiradas na literatura da especialidade e no modelo de regulação adotado. Para calcular a classificação média de cada operador em cada uma das vertentes da sustentabilidade, normalizaram-se os valores registados de cada variável, atribuindo o mesmo peso a todas as variáveis usadas como *proxies* em cada dimensão.

Os resultados obtidos permitem concluir que quando melhora a sustentabilidade dos operadores na dimensão económica, também melhora o seu desempenho na vertente ambiental, mas diminui a sua sustentabilidade social.

Palavras-chave: sustentabilidade económica, ambiental e social, setor de abastecimento de água, entidades gestoras, regulador e utilizadores finais.

ABSTRACT

Climate change, economic pressure and population growth have determined a significant growth in water use.

The sustainability of the water supply sector can be seen from different perspectives. In fact, the essential nature of the service and the absence of substitutes, together with the sector's organizational structure, resulting from its natural monopoly characteristics, raise a set of concerns that justify its regulation.

This work analyzes the performance of water supply system operators in Portugal, in each of the three basic dimensions of sustainability: environmental, economic and social.

First, it assesses how the operators behave in each dimension of sustainability, and then whether the performance is similar in the three dimensions, or whether the good performance in one dimension is achieved at the expense of a worse performance in another.

To achieve the mentioned objective, the most appropriate variables were defined to assess the sustainability of operators, inspired by the related literature and the regulation model. To compute the average score of each sustainability dimension per operator, the values recorded for each variable used as a proxy in each dimension of sustainability, were normalized considering that all variables had the same weight.

The results obtained allow us to conclude that when the sustainability of the operators improves in the economic dimension, the performance of the operators in the environmental aspect also improves, but that social sustainability decreases.

Keywords: economic, environmental and social sustainability, water supply sector, water utilities, water, regulator and end users.

ÍNDICE

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE QUADROS	v
SIGLAS E ACRÓNIMOS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Tema e objetivos.....	1
1.2. Estrutura	2
2. REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A SUSTENTABILIDADE NO SETOR DA	
ÁGUA	4
2.1. Enquadramento conceptual	4
2.2. Dimensões e objetivos da sustentabilidade	6
2.3. Instrumentos adotados para a concretização dos objetivos da	
sustentabilidade	13
3. O SETOR DA ÁGUA EM PORTUGAL: SERVIÇO DE ABASTECIMENTO	17
3.1. Enquadramento organizacional e estratégico.....	17
3.2. Caracterização dos operadores.....	23
3.3. Regulação setorial	28
4. ANÁLISE EMPÍRICA DA SUSTENTABILIDADE EM PORTUGAL	31
4.1. Âmbito e natureza da investigação	31
4.2. Metodologia e dados	31
4.3. Apresentação e discussão dos resultados	41
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	50
6. BIBLIOGRAFIA	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Três vertentes do desenvolvimento sustentável.	5
Figura 2. Componentes do custo total. Adaptado de (Rogers et al, 1998:2).	7
Figura 3. Componentes do valor total. Adaptado de (Rogers et al, 1998:2)	8
Figura 4. Representação do nível económico de perdas (Carvalho, 2014:47)	12
Figura 5. Etapas do sistema de abastecimento de água.	17
Figura 6. Evolução legislativa e estratégica do setor	23
Figura 7. Distribuição dos modelos de gestão por município.	26
Figura 8. Representação gráfica da classificação média obtida para cada vertente da sustentabilidade, por distrito.	42
Figura 9. Representação gráfica da classificação média obtida para cada vertente da sustentabilidade em Portugal, por tipo de área.	43
Figura 10. Representação gráfica da classificação média obtida para cada vertente da sustentabilidade em Portugal, por dimensão da entidade gestora.	44
Figura 11. Representação gráfica da classificação média obtida para cada vertente da sustentabilidade em Portugal, por modelo de gestão.	45
Figura 12. Mapas com a classificação de cada vertente da sustentabilidade (económica, ambiental e social) por concelho.	46
Figura 13. Mapa com a classificação global da sustentabilidade do setor de abastecimento de água, por Concelho.	48

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Modelos de gestão utilizados em sistemas de titularidade estatal e municipal ou multimunicipal Adaptado de Isabel Andrade (2021)	25
Quadro 2. Panorama geral das EG que compõem os serviços de abastecimento público de água em baixa.	28
Quadro 3. Dimensões, objetivos e variáveis da sustentabilidade no setor de abastecimento de água	33
Quadro 4. Valores de referência para a variável cobertura dos gastos (%).	35
Quadro 5. Valores de referência para o desempenho da variável Água Não faturada (%)	36
Quadro 6. Valores de referência para o desempenho da variável encargos tarifários para um consumo mensal de 5m ³ (€).	37
Quadro 7. Valores de referência para o desempenho da variável acessibilidade económica.	38
Quadro 8. Valores de referência para a variável tarifário social.	38
Quadro 9. Valores de referência atribuídos para determinar a classificação da variável perdas de água.	39
Quadro 10. Eficiências médias dos sistemas por operador e valores de eficiência energética.	40
Quadro 11. Valores de referência atribuídos para determinar a classificação da variável eficiência energética.	40
Quadro 12. Estatística descritivas de cada variável antes de serem normalizadas.	41
Quadro 13. Estatísticas descritivas para as três vertentes de sustentabilidade do setor	42
Quadro 14. Resumo da relação entre as dimensões de sustentabilidade.	49

SIGLAS E ACRÓNIMOS

AA	Abastecimento de Água
ACV	Análise de Ciclo de Vida
AES/AE	Acessibilidade Económica do Serviço
ANF	Água não faturada
APDA	Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas
CG	Cobertura de Gastos
CMAD	Comissão Mundial de Ambiente e Desenvolvimento
DQA	Diretiva Quadro da Água
EE	Eficiência energética
EG	Entidade Gestora
EMSAA	Encargo médio com o serviço de abastecimento de água
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
ET5	Encargo com o Serviço de Abastecimento de Água até 5 m ³
GRI	Global Reporting Initiative
GT	Gastos totais
IBT	Increasing Blocks Tariffs
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPSS	Instituição Particular de Solidariedade Social
IUWM	Integrated urban water management
IWA	International Water Association
NEP	Nível económico de perdas
OCED	Organização para a Cooperação Económica e Desenvolvimento
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milénio
ONU	Organização das Nações Unidas
OR	Outros Rendimentos
Pr1	Preço do primeiro escalão
PRA	Perdas reais de água

RASARP	Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal
RMMG	Remuneração Mínima Mensal Garantida
RT	Rendimentos Tarifários
RTA	Regulamento tarifário dos serviços de águas
SI	Subsídios ao investimento
SIEG	Serviços de Interesse Económico Geral
TBL	Triple Bottom Line
TF	Tarifa fixa
TS	Tarifário Social
TV	Tarifa Variável
UE	União Europeia
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
UWSE	Urban Water Sectors in Europe
WHO	World Health Organization

1. INTRODUÇÃO

1.1. Tema e objetivos

A água é essencial à vida e um importante fator de produção, contribuindo direta e indiretamente para a atividade económica ao nível mundial.

O crescimento populacional e as recentes alterações nos padrões e níveis de vida têm mudado a perceção de determinados valores económicos e sociais. No relatório n.º 6 do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), Shukla *et al.* (2019:205) sublinham que os impactos consequentes das alterações do ciclo hidrológico variam regionalmente e projetam uma redução da precipitação no futuro, com a consequente diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos nas zonas com clima mediterrânico, onde se insere Portugal.

A Organização para a Cooperação Económica e Desenvolvimento (OCED) prevê que em 2050 cerca de 40 por cento da população mundial viverá em áreas com elevado *stress* hídrico (Connor, 2017:332). Perante este cenário, torna-se clara a necessidade de colocar o enfoque numa melhor gestão do recurso água. Esta orientação estratégica exige, contudo, vontade política e um maior envolvimento de todos para ser bem-sucedida.

No entanto, o debate internacional sobre este recurso vital não é novo, remontando à década de 1970. Mais recentemente, a Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu formalmente o direito humano à água potável em 2010. Cinco anos mais tarde, aprovou 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável através da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. O Objetivo n.º 6 visa “garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos”. Tendo em vista o cumprimento desse objetivo, a assembleia da ONU, através da aprovação da Resolução 71/222, proclamou o período de 2018 a 2028 como a Década Internacional para a Ação “Água para Desenvolvimento Sustentável”. Com esta Resolução, a ONU estabeleceu que “os objetivos da Década devem ter um foco maior no desenvolvimento sustentável e na gestão integrada de recursos hídricos para poder alcançar os objetivos sociais, económicos e ambientais” (UN WATER, 2018:2).

A utilização da água para consumo humano é um dos usos mais importante que dela se faz, pelo que o setor de abastecimento de água para fins domésticos é particularmente

relevante para a compatibilização da satisfação das necessidades humanas e da natureza, através da utilização sustentável do recurso.

Na União Europeia os habitualmente denominados serviços de águas são classificados como Serviços de Interesse Económico Geral (SIEG), (COM, 2003). Como estes serviços são pilares estruturais para a sustentabilidade e desenvolvimento das sociedades, justifica-se a necessidade de adoção de políticas públicas de universalização e prestação de serviços com elevada qualidade e de salvaguarda de tarifas acessíveis (Tosun e Triebkorn, 2020).

Em Portugal, e para assegurar este tipo de preocupações, a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) definiu um modelo de avaliação da qualidade do serviço prestado, composto por um conjunto de indicadores de desempenho. Este sistema permite ao regulador avaliar, indicador a indicador, o desempenho dos operadores. O regulador usa atualmente 14 indicadores que se agregam em três grupos de informação: adequação da interface com o utilizador, sustentabilidade da gestão do serviço e sustentabilidade ambiental.

Apesar de existir um consenso sobre a importância de garantir a sustentabilidade dos serviços de abastecimento de água, levanta-se a questão sobre como é que podemos avaliar se o serviço é ou não é sustentável.

O objetivo principal desta dissertação é analisar o desempenho dos operadores dos sistemas de abastecimento de água em Portugal Continental em três vertentes da sustentabilidade: ambiental, económica e social e perceber que associações se verificam entre o desempenho nessas vertentes. Para o efeito, será analisado de que forma os operadores se comportam em cada pilar da sustentabilidade, de modo a avaliar se o seu nível de desempenho é similar nas três vertentes, ou se o bom desempenho numa(s) vertente(s) é conseguido à custa de um pior desempenho noutra(s) vertente(s).

1.2. Estrutura

A dissertação encontra-se organizada em cinco secções. Na presente secção é efetuada uma breve exposição da relevância da problemática em estudo, com a apresentação do tema e objetivos do presente trabalho, bem como a sua estruturação.

Na segunda secção procede-se a uma revisão da literatura sobre a sustentabilidade no setor de abastecimento de água.

Na terceira secção é efetuada a caracterização do setor de abastecimento de água em Portugal continental, centrando a atenção na vertente em baixa e na regulação do setor.

Na quarta secção procede-se a uma análise empírica da sustentabilidade do setor da água em Portugal continental.

Na quinta secção sintetizam-se as principais conclusões deste trabalho, na perspetiva de o mesmo constituir uma abordagem fundamentada sobre o desempenho do setor ao nível das três vertentes da sustentabilidade: social, económica e ambiental.

2. REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A SUSTENTABILIDADE NO SETOR DA ÁGUA

2.1. Enquadramento conceptual

O desenvolvimento económico aliado ao crescimento populacional fez desencadear discussões em torno da temática da sustentabilidade, no sentido de ser repensada a relação homem/natureza. Uma das primeiras vezes que o conceito de sustentabilidade surgiu foi numa Assembleia da ONU em 1987, na qual a responsável da Comissão Mundial de Ambiente e Desenvolvimento (CMAD) das Nações Unidas, Gro Bründtland, definiu o desenvolvimento sustentável, *como* “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer as suas necessidades” (UN, 1987:54).

Desde então, o conceito tem sido continuamente discutido nas Assembleias Gerais da ONU, onde foram estabelecidos três pilares para o desenvolvimento sustentável: pilar económico, pilar social e pilar ambiental. Para além disso, a forma como se entende este conceito tem evoluído nas últimas décadas devido ao avanço do conhecimento científico, da consciencialização da sociedade em geral e devido às decisões internacionais aprovadas, principalmente pela ONU.

(Fidélis, 2000:19) cita (Lelé, 1991) que associa o desenvolvimento sustentável a cada um dos três pilares. Em relação ao pilar económico destaca a importância da incorporação de preocupações ambientais e económicas em todos os níveis de decisão, através da revisão de objetivos e modelos de desenvolvimento, privilegiando a distribuição justa de benefícios e custos económicos e ambientais do desenvolvimento. Este pilar está também associado à evolução tecnológica e à alteração de processos produtivos, de consumo e redução de produção de resíduos através de aumentos de eficiência e mudança dos estilos de vida. O pilar social, por seu lado, prende-se com a generalização do bem-estar-social, educação, acesso à informação e participação nos processos de decisão e à estabilização do crescimento populacional. E por último, ao ambiental estão ligadas questões como a conservação e a promoção dos valores e recursos ambientais naturais: ar, água, solo e diversidade biológica, com o objetivo de reduzir a escala de utilização e extinção de ecossistemas e habitats.

A figura 1 destaca a interligação entre estas três vertentes e o desenvolvimento sustentável.

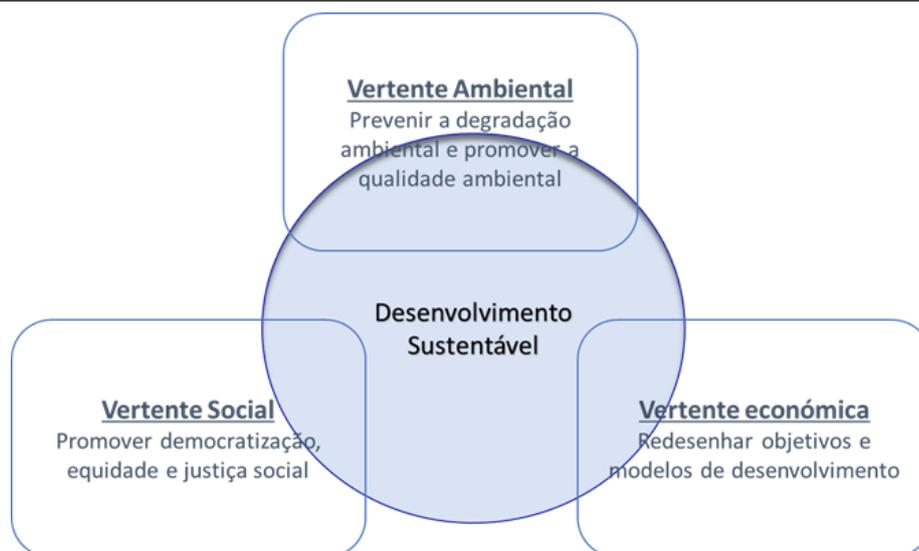


Figura 1. Três vertentes do desenvolvimento sustentável.

Em 28 de julho de 2010, o direito humano à água potável foi reconhecido pela primeira vez na Assembleia Geral das Nações Unidas e pelo Conselho de Direitos Humanos, quando se tornou parte do direito internacional vinculativo (UN Water, 2010). Esse reconhecimento refletiu uma profunda preocupação com o facto de aproximadamente 2,1 mil milhões de pessoas não terem acesso a serviços de água potável com segurança, 4,4 mil milhões de pessoas carecerem de serviços de saneamento com segurança, (WHO/UNICEF, 2017) e 1,5 milhões de crianças com menos de cinco anos morrerem todos os anos de doenças relacionadas com a diarreia (WHO/UNICEF, 2015). A resolução da ONU reconheceu a importância do acesso equitativo à água potável segura e limpa e saneamento como um componente integrante da realização de todos os direitos humanos que, reafirmou, eram da responsabilidade dos Estados.

Mais recentemente, na Assembleia da ONU de 2015 foi aprovada a Resolução 70/1, que contém os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, intitulada Agenda 2030, na qual estão definidos objetivos e metas que abrangem um conjunto de questões de desenvolvimento social e económico, incluindo pobreza, fome, saúde, educação, aquecimento global, igualdade de género, água, saneamento, energia, urbanização, meio ambiente e justiça social. Nessa agenda ficou definido um objetivo específico para a água, o objetivo n.º 6 (água potável e saneamento) que pretende garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos.

Apesar da ligação entre o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade, é relevante distinguir um conceito do outro, sobretudo tendo em conta o âmbito da abordagem realizada nesta dissertação. O primeiro é um conceito macro, referindo-se a todos os ecossistemas, enquanto que a sustentabilidade, tal como explorada no presente estudo,

corresponde a numa perspectiva mais setorial relacionada com os recursos hídricos. Em termos operacionais, a abordagem da sustentabilidade seguida neste trabalho é microeconómica, elegendo-se o operador como a unidade de observação.

2.2. Dimensões e objetivos da sustentabilidade

A sustentabilidade do setor de abastecimento de água tem sido objeto de preocupação crescente nas últimas décadas, existindo diversa literatura sobre o assunto, conforme revelam Bagheri e Hjorth (2007), Massarutto (2020) ou Marques *et al.* (2015). A sustentabilidade geralmente está associada às três dimensões base do desenvolvimento sustentável (sigla em inglês *triple bottom line* (TBL)): sociais, ambientais e económicos (Thornton *et al.*, 2007). A questão que Marques *et al.* (2015) colocam é se a estrutura TBL é adequada para lidar com a sustentabilidade deste setor. Na sua perspectiva, ela é insuficiente, pelo que propõem outras dimensões, tais como: técnica, ecológica, de saúde humana e de governança.

Na análise da literatura da especialidade encontram-se algumas propostas de indicadores e critérios desenvolvidos para estudar a sustentabilidade do setor da água. Um dos exemplos é o conjunto de critérios que Hellström *et al.* (2000) propuseram, constituído por cinco dimensões principais: (1) saúde e higiene, (2) sociocultural, (3) ambiental, (4) económica, e (5) funcional e técnica. Para cada dimensão os autores definiram um número de subcritérios e indicadores quantificáveis e concluíram que as ferramentas usadas neste estudo, na altura, para avaliar os aspetos socioculturais e funcionais não eram adequadas. Outros autores, Lundin e Morrison (2002) baseados num procedimento de Análise de Ciclo de Vida (ACV), desenvolveram indicadores de sustentabilidade ambiental para sistemas urbanos de água, tendo como critério avaliar o desempenho ambiental e pressão sobre o ambiente.

Mitchell (2006) estudou o conceito de gestão integrada de água urbana (sigla em inglês (IUWM)) como um pilar central da sustentabilidade para os serviços de abastecimento de água e de saneamento, que também compreende o sistema organizacional, a estrutura e o ambiente envolvente.

Na literatura analisada, também se encontrou referência aos relatórios de sustentabilidade produzidos pela Global Reporting Initiative (GRI). Estes relatórios quadro foram bem aceites devido à sua capacidade de medir, investigar e melhorar o desempenho dos serviços públicos em questões específicas; e, portanto, para diminuir os riscos potenciais do negócio (GRI, 2011). Para além disso, a GRI colabora com os operadores dos serviços públicos e outras organizações na gestão, transparência e responsabilidade, porque disponibiliza informação gratuita para todos.

Apesar de diferentes entendimentos dos autores quanto às dimensões da sustentabilidade, destacam-se três delas como as mais comumente referidas: económica, social e ambiental. De seguida é dado destaque aos objetivos associados a cada uma dessas dimensões.

Dimensão económica

A dimensão "económica" da sustentabilidade engloba todos os objetivos relacionados com aspetos económicos e financeiros, como a recuperação total de custos (Cruz e Marques, 2013).

Barraqué (2020) refere, a propósito da recuperação total dos custos de água, esta orientação de há cerca de 20 anos atrás, da Diretiva-Quadro da Água (DQA). No seu artigo 9.º, recomenda que os utilizadores de água devem pagar o mais próximo possível do custo total dos serviços prestados, o que faz levantar duas questões essenciais. Uma refere-se ao que está incluído no custo total de serviços de água. A outra diz respeito à forma como se faz a cobertura de custos, se apenas pela tarifa, ou se também por impostos e eventualmente por transferências.

Rogers *et al.* (2002) ajudam-nos a responder à primeira questão, ao distinguir os conceitos de custo, valor e preço da água. Em relação ao conceito de custo referem-se aos custos de operação e manutenção, custos de capital, custos de oportunidade, custos económicos e externalidades ambientais, sendo elucidado na figura 2 o custo total. Para estes autores, o valor da água corresponde aos benefícios para os utilizadores, benefícios de fluxos gerados, benefícios indiretos e valores intrínsecos, sendo representado pelas componentes do valor total, na figura 3. E, por último, define o preço como o valor decidido pelo sistema político e social para garantir recuperação de custos, equidade e sustentabilidade. O preço pode ou não incluir subsídios. Os preços da água não são determinados apenas pelo custo.

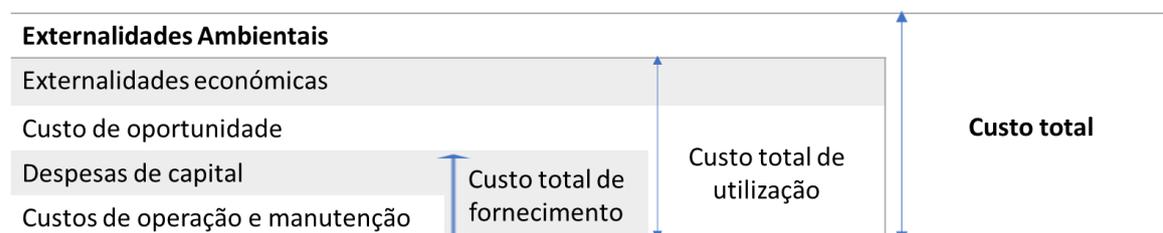


Figura 2. Componentes do custo total. Adaptado de (Rogers *et al.* 1998:2).

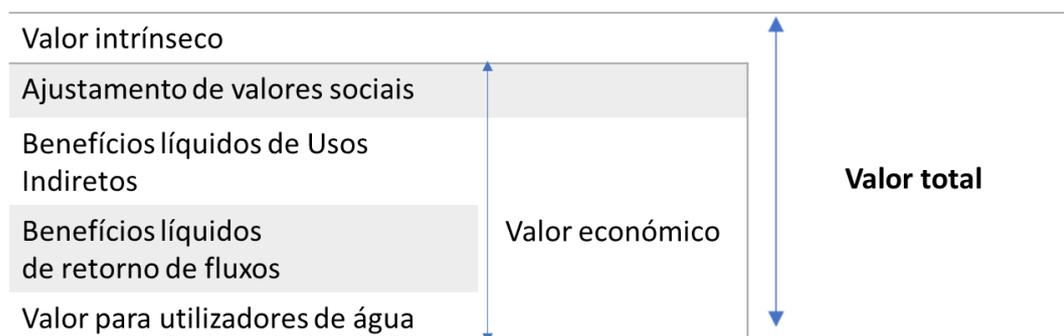


Figura 3. Componentes do valor total. Adaptado de (Rogers, *et al.* 1998:2)

Os custos e valores podem ser determinados individualmente, conforme descrito nas figuras 2 e 3. Os seus autores entendem que, para ser garantida a utilização sustentável da água, os valores e os custos devem ser equilibrados e o custo total deve ser igual ao valor total.

Ao analisarem esta questão Rogers *et al.* (2002) referem que o problema enfrentado pelo setor de abastecimento de água é que os preços e tarifas estão quase universalmente abaixo do custo total do serviço. Isso significa que os preços da água deveriam ser aumentados, em linha com a Comissão Mundial da Água, que apoiou a necessidade de os preços cobrirem o custo total dos serviços de água.

Em relação à segunda questão colocada por Barraqué (2020), acerca das fontes de financiamento, podemos encontrar em Marques (2020) referência à ideia dos 3T's (*Tariffs, Taxes and Transfers*) criada pela OCDE. Os três T's são os instrumentos possíveis a adotar pelos operadores, para conseguirem obter o objetivo de recuperação de custos. Massarutto (2020) refere que é importante encontrar entre os três T's definidos pela OCDE, qual o T que garante a sustentabilidade económica ou se o equilíbrio entre eles é mais eficaz (Massarutto, 2020). Segundo Barraqué (2020), na maioria dos países europeus, a recuperação de custos dos serviços de abastecimento de água é efetuada através de tarifas volumétricas e a sustentabilidade económica é alcançada quando as receitas recebidas pela venda de água são suficientes para compensar os custos anuais de operação e manutenção e os custos fixos dos sistemas de distribuição de água.

Sendo a recuperação total de custos o principal objetivo da dimensão económica, para garantir que essa recuperação seja eficaz, não devem existir ou serem mínimas as perdas de rendimento. Neste setor, as perdas de rendimento decorrem dos volumes de água não faturada (ANF).

A água não faturada corresponde ao equivalente financeiro anual, da diferença entre o volume de água entrado no sistema e o consumo autorizado faturado e inclui as perdas reais, as perdas aparentes, e o consumo autorizado não faturado. Corresponde a todo o

volume de água que não gera receita para o operador. Wichelns (2013) apresenta algumas consequências associadas às perdas financeiras associadas à ANF mencionando que a água não contabilizada impõe custos diretos aos operadores de água e custos indiretos aos consumidores. Os operadores não conseguem recuperar os custos de produção, tratamento e distribuição da água que não é medida no contador instalado na rede predial e à medida que a proporção de água não faturada aumenta, também aumenta o custo médio de produção e distribuição, inerente ao volume de água efetivamente entregue aos consumidores. Assim, o operador diminui as receitas que poderia obter para poder investir na reparação e ampliação do sistema de distribuição.

Bolognesi (2014) refere que no início da década de 1990 os legisladores avaliaram o mau funcionamento dos setores de água na Europa (Urban Water Sectors in Europe - UWSE), verificando que correspondiam a um elevado peso no orçamento dos municípios, que a qualidade do recurso água era baixa e a prestação de serviços não era eficiente o suficiente, etc. Então, os políticos concordaram em modernizar os UWSEs para alcançar resultados mais sustentáveis. A implementação de meios para alcançar o desenvolvimento sustentável está no cerne de nova regulamentação que surgiu com a Diretiva Quadro da Água (DQA). Lago *et al.* (2011:2) referiam que nos próximos anos, os países em todos os níveis de desenvolvimento necessitariam de aumentar o financiamento para implementar, modernizar, manter e operar o abastecimento de água, para cumprir com os objetivos da nova legislação da União Europeia (UE).

O financiamento sustentável para o setor de abastecimento e saneamento tem sido um obstáculo fundamental para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM). Mesmo os países industrializados enfrentam consideráveis problemas financeiros devido à necessidade de manter e modernizar os sistemas existentes. A OCDE defende, para o planeamento financeiro estratégico nacional ou regional, uma abordagem que pretenda fornecer a base financeira para garantir o desenvolvimento e funcionamento contínuo dos serviços de água. O envolvimento de organizações internacionais no debate sobre a necessidade de garantir o acesso aos serviços de água evoluiu positivamente ao longo dos anos.

Dimensão social

A dimensão "social" da sustentabilidade do setor de abastecimento de água está ligada a uma diversidade de aspetos, como o acesso aos serviços, a satisfação dos utilizadores, a aceitação do público e ao papel desses serviços na comunidade (Fleming, 2008). Mas são sobretudo os objetivos da equidade e da acessibilidade económica que mais representam as preocupações inerentes à dimensão social da sustentabilidade.

Existem duas maneiras de alcançar a equidade social e a acessibilidade económica dos serviços de água para consumo humano, uma através da aplicação de políticas tarifárias e outra através de políticas de apoio sociais (Chan, 2012).

A equidade social, de acordo com a OCDE (OECD, 2003) é entendida como a equidade entre classes de rendimento e para garantir a equidade entre classes de rendimento deve ser possibilitada às classes sociais com mais baixos rendimentos a aquisição de água potável para poder pelo menos satisfazer as suas necessidades básicas, a um preço que não estrangule a sua restrição orçamental. Essas garantias de equidade social, podem ser efetuadas com a aplicação do tarifário social, que é uma medida de proteção de curto prazo, promovendo a redução do peso da cobrança da água sobre o rendimento dos consumidores vulneráveis, ou seja, a acessibilidade económica. A implementação das tarifas sociais ganhou importância na Europa devido às consequências da mais recente crise económica e financeira, que resultou numa proporção significativa de famílias com dificuldades em pagar pelos serviços essenciais, onde se insere o serviço de abastecimento de água. A acessibilidade económica da água está em causa quando os encargos com os serviços de águas excedem 3% a 5% do rendimento familiar (Martins *et al.*, 2013).

A análise da acessibilidade económica, de acordo com ERSAR (2010a), pode ser feita de duas formas, uma mais geral de enquadramento e de análise de sensibilidade (macro acessibilidade económica) e outra mais consistente de diagnóstico e identificação de problemas de acessibilidade económica (micro acessibilidade). A análise macro da acessibilidade económica aos serviços de abastecimento a nível nacional pode ser determinada através de indicadores, que relacionam o peso que o encargo médio com estes serviços tem na despesa média nacional. No caso português, estes indicadores não excedem o limiar de acessibilidade de 3% do rendimento em encargos com os serviços de águas, adotado pela OCDE, mesmo no decil mais baixo do rendimento. Em Portugal, este indicador deverá ser mais reduzido, estando já previsto no âmbito dos critérios de participações comunitárias em projetos do Ciclo Urbano da Água situar-se entre os 0,75% e 1,25% ERSAR (2010a).

Nos indicadores de micro acessibilidade económica é identificado para cada região do país o peso mínimo e máximo que os encargos com os serviços de água e saneamento representam no rendimento de agregados familiares cujo rendimento disponível é o equivalente anual à Remuneração Mínima Mensal Garantida (RMMG), para consumos anuais de 60 m³ e de 120 m³ e identificam-se potenciais problemas de acessibilidade económica aos serviços de águas em alguns concelhos do País (ERSAR, 2010a). Neste caso é avaliado o grupo de pessoas ou agregados com menores rendimentos disponíveis no sentido de identificar e diagnosticar potenciais casos de risco. De acordo com Pires (2021)

em países com robustos sistemas fiscais e de segurança social, esta micro acessibilidade é por vezes assegurada através dos mesmos... isto porque, para as famílias mais carenciadas, “o problema não é que a água é cara... é que tudo é caro!”

Dimensão Ambiental

A dimensão ambiental está relacionada com o impacto do setor de abastecimento de água sobre sistemas naturais vivos e não vivos e inclui a otimização do uso de água, energia e materiais e a minimização dos impactos negativos a jusante (Cruz e Marques, 2013).

Indicadores populares, como a “pegada hídrica”, sugerem implicitamente a ideia de que usar água necessariamente tem implicações ecológicas negativas e é desejável reduzir o consumo de água para melhorar a qualidade ambiental (Hoekstra, 2015).

Vários autores referem que a questão das perdas de água está diretamente relacionada com a eficiência e sustentabilidade dos sistemas de abastecimento. A redução das perdas é um dos principais objetivos associados à vertente ambiental da sustentabilidade.

A avaliação das perdas de água era até há poucos anos distinta nos vários países, diferindo até dentro do mesmo país, consoante os operadores. A International Water Association (IWA) confrontada com a necessidade de avaliar o volume de perdas de água e os seus componentes, e assim permitir comparações internacionais, procurou padronizar a sua avaliação através de uma matriz que representa o Balanço Hídrico. De acordo com o quadro do balanço hídrico, as perdas reais são determinadas através do somatório de fugas nos reservatórios e adutoras, fugas e roturas na rede e fugas nas ligações e dependem de um conjunto de características das infraestruturas do sistema e da sua envolvente, como seja o estado das condutas e dos seus componentes, a frequência de fugas e de roturas, o comprimento total de condutas, o material, a densidade e comprimento médio de ramais, a pressão média de serviço, a localização do contador no ramal, o tipo de solo e as condições do terreno.

Alegre *et al.* (2005) definem as perdas reais como o volume de água que se perde nas infraestruturas até ao contador do cliente, quando o sistema está sob pressão. 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. Alegre *et al.* (2010), embora não abordando diretamente a questão das perdas de água, descrevem detalhadamente todo o trabalho a realizar com vista à reabilitação de infraestruturas, que se reflete diretamente na questão das perdas reais de água. De todos os fatores apontados realça-se, a influência das pressões de serviço, quer seja as pressões elevadas ou as variações significativas de pressões.

Em Portugal, o problema das perdas de água é amplamente reconhecido, como se depreende dos indicadores utilizados pela ERSAR, no RASARP 2019, o Regulador considera haver oportunidades de melhoria, sendo importante que as entidades gestoras implementem metodologias de redução das perdas de água (ERSAR, 2019).

Mesmo nas redes mais recentes e sofisticadas, a existência de perdas reais é inevitável, e, portanto, torna-se necessário criar formas e planos de ação para as minimizar. O objetivo será sempre atingir um nível de perdas reais que seja a menor combinação de custos entre o valor da água perdido por perdas reais e o custo das atividades de controlo de perdas (EPAL, 2017).

De acordo com Carvalho (2014:47) o nível económico de perdas (NEP) define-se como a situação em que o custo marginal do controlo ativo de perdas equilibra o custo marginal da água perdida (figura 4), isto é, situação em que o custo de redução de perdas em uma unidade de volume é igual ao custo de produção dessa unidade de volume de água.

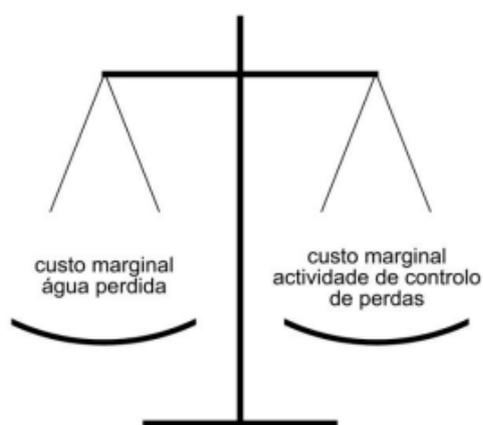


Figura 4. Representação do nível económico de perdas (Carvalho, 2014:47)

Outro critério que torna essencial a racionalização do uso da água é a consciência crescente da relação existente entre água e energia: necessitamos de água para a produção de energia e a energia é indispensável para garantir a oferta de água para consumo e para utilização nos restantes setores produtivos. Neste sentido, o consumo de energia no setor é também uma variável crítica no contexto da sustentabilidade ambiental.

Em suma, neste trabalho propõe-se a análise da sustentabilidade do setor de abastecimento de água através das três dimensões base (TBL): dimensão económica, dimensão social e dimensão ambiental, porque reflete a mensagem do modelo dos três pilares de desenvolvimento sustentável.

2.3. Instrumentos adotados para a concretização dos objetivos da sustentabilidade

O princípio de valorização económica da água está consagrado no artigo 3.º da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) onde se reconhece a “escassez atual ou potencial deste recurso e a necessidade de garantir a sua utilização economicamente eficiente, como a recuperação dos custos dos serviços de água, mesmo em termos ambientais e de recursos, e tendo por base os princípios do “poluidor-pagador” e do “utilizador-pagador”.

De acordo com Ward e Michelsen (2002), a água é um bem económico, na medida em que existe uma procura para assegurar a satisfação de diferentes necessidades dos consumidores, e uma oferta que é, pelo menos com o nível de qualidade exigida pelo consumidor, escassa ou potencialmente escassa. De acordo com Pires (2019) a valorização monetária dos recursos naturais, i.e., a atribuição de um preço, geralmente envolve a transformação de um determinado serviço ecológico num bem para o qual não existia mercado. Assim, a valorização económica da água é fundamental para a sociedade, porque permite aos decisores escolher entre diferentes alternativas políticas ou económicas.

Os instrumentos que poderão contribuir para a sustentabilidade do setor de abastecimento de água relacionam-se com a formulação preconizada pela OCDE, tal com referido na secção 2.2., a propósito da dimensão económica da sustentabilidade, para a recuperação dos custos dos serviços, e a que está associado um conjunto de diferentes tipos de receita (3T's):

1º. T: Tarifas aplicadas aos utilizadores finais destes serviços, como contrapartida financeira pela distribuição de água em quantidade e com qualidade, proveitos de serviços auxiliares e proveitos suplementares de atividades complementares e acessórias; 2º. T: Subsídios à exploração, explícitos ou implícitos, provenientes dos impostos, consoante o modelo de gestão, os quais têm, em última instância, uma origem nas receitas fiscais do Município; 3º. T: Transferências de entidades terceiras, que no caso Português correspondem essencialmente a subsídios ao investimento com origem em fundos comunitários.

Na literatura económica vários autores avançam com a ideia de que as tarifas e as estruturas tarifárias visam promover múltiplos objetivos, que de certa forma promovem a sustentabilidade do serviço, como sustentabilidade financeira, estabilidade da receita líquida, eficiência económica, sustentabilidade ambiental, equidade, justiça, saúde pública, simplicidade e aceitabilidade (Rogers *et al.*, 2002).

“Existe mesmo algum consenso de que as tarifas podem ser utilizadas como veículo para a prossecução de um conjunto diversificado de objetivos” (Martins *et al.*, 2009). De acordo com García-Rubio *et al.* (2015) as medidas promovidas pelas tarifas da água são vistas como uma ferramenta de política económica para a realização simultânea de três objetivos principais, que correspondem a cada vertente da sustentabilidade - económica, ambiental e social, respetivamente:

- (1) fornecer receita suficiente para recuperar todos os custos associados ao serviço;
- (2) promover o uso eficiente e sustentável da água; e
- (3) facilitar o acesso universal e equitativo ao serviço.

As tarifas parecem ser eficazes ou ineficazes como ferramentas para influenciar o comportamento, dependendo de como são implantadas/estruturadas, pelo que importa perceber como os preços são utilizados (Marques, 2015). Como consequência deste contexto multiobjetivo, a conceção da estrutura tarifária, torna-se um procedimento complexo devido a potenciais conflitos entre objetivos. Assim, os operadores do setor terão que priorizar os objetivos, dependendo do contexto. Apresentam-se de seguida, algumas relações que podem espoletar conflitos entre as dimensões da sustentabilidade, como por exemplo entre as dimensões económica e social, onde se verifica que para uma recuperação de custo total, as tarifas podem afetar negativamente a acessibilidade económica. Outro conflito verifica-se no caso do custo elevado de água, que poderá induzir a conservação das infraestruturas (ambiental), mas é regressivo em termos de acessibilidade económica (social).

Apesar dos conflitos que possam existir entre as dimensões da sustentabilidade, os autores Rogers *et al.* (2002:5) apresentam uma lista de objetivos que podem ser cumpridos com a definição das tarifas de água:

- A tarifa deve maximizar a alocação eficiente do recurso;
- Os utilizadores de água devem considerar a tarifa justa;
- As tarifas devem ser equitativas entre as classes de clientes;
- Devem gerar receita suficiente;
- Fornecer estabilidade de receita líquida;
- O público deve compreender o processo de definição de tarifas;
- Promover a conservação de recursos;
- O processo de definição de tarifas deve evitar choque nas tarifas;
- Ser facilmente implementado;
- A água deve ser acessível;
- As tarifas devem ser prospetivas;
- A estrutura tarifária deve tentar reduzir os custos administrativos;

-
- Incluir custos ambientais;
 - Não entrar em conflito com outras políticas governamentais;
 - Os preços da água também devem refletir as características de abastecimento, como qualidade da água, confiabilidade do abastecimento, frequência de fornecimento;
 - A estrutura tarifária deve variar dependendo do volume de água consumido;
 - Estruturas tarifárias mais sofisticadas também podem ser responsáveis por picos diários e variações sazonais de procura de água.

A fim de atingir as metas listadas acima para as tarifas, os mesmos autores referem que a maioria dos países da OCDE usa a combinação dos seguintes elementos nas suas estruturas tarifárias (OCDE, 1999).

- Tarifa de ligação;
- Tarifa fixa;
- Tarifa volumétrica;
- Tarifas por blocos;
- Tarifa mínima.

A combinação exata desses elementos depende da situação e características específicas de cada sistema, e do comportamento dos clientes. O sistema tarifário composto por duas partes (tarifa fixa e tarifa volumétrica) e a estrutura tarifária por blocos com preços crescentes são duas das combinações mais utilizadas.

Em virtude da aplicação das tarifas de abastecimento o prestador do serviço pode assegurar alguns serviços de forma gratuita.

A estrutura tarifária mais comumente usada nos países da OCDE é a aplicação de preços por escalões, que é normalmente definida como a aplicação de tarifários progressivos por blocos (sigla em inglês *Increasing Blocks Tariffs* (IBT)). Desde que houve o destaque do preço como ferramenta da política da água, com as pesquisas produzidas em torno das estruturas tarifárias ideais de água, os países desenvolvidos fizeram mudanças nas suas políticas de preços. De acordo com Marques (2020), o sucesso de implementação dependerá de várias questões contextuais, como fatores históricos, culturais, políticos, sociais, jurídicos e técnicos. Por exemplo, a existência de medição universal e individual é uma questão determinante quando a escassez e a conservação são prioridades. A eficácia dos esquemas de tarifas crescentes por blocos é comprometida nos países onde a medição individual não está implementada (Boland e Whittington, 2000).

O papel das estruturas tarifárias não pode ser negado como uma política valiosa na promoção da conservação da água e no aumento da igualdade social.

Em 2000, a Comissão das Comunidades Europeias elaborou um documento intitulado “A tarifação como modo de reforçar a utilização sustentável dos recursos hídricos” (COM, 2000) no qual propôs a necessidade de atribuição de uma metodologia de tarifação harmonizada na EU, mais rigorosa de acordo com o princípio da recuperação de custos com a produção de efeitos ao nível da acessibilidade dos preços dos serviços de água, especialmente para as camadas sociais com baixos rendimentos e algumas comunidades rurais que pagam uma percentagem mínima dos custos totais dos serviços de água. No entanto, para os consumidores domésticos, o aumento da fração do rendimento disponível afetada aos serviços de água permanecerá em média limitado. Este documento propõe diretrizes para os decisores políticos e as partes interessadas definirem políticas de tarifação da água que reforcem a utilização sustentável dos recursos hídricos. Propõe que sejam melhorados os conhecimentos e informação de base, através das principais variáveis e relações no que respeita às funções atuais de procura, benefícios e custos, para garantir a definição de uma estrutura e nível de preços adequados e a avaliação do seu impacto a nível da procura de água, da recuperação dos custos e do ambiente. Refere que devem ser estabelecidos os preços corretos para a água, e que deverão ser estabelecidos a um nível que garanta a recuperação dos custos para cada setor, deverão incluir um elemento variável (ou seja, a tarifa volumétrica, a taxa de poluição) para garantir que cumprem uma função de incentivo à conservação da água e à redução da poluição.

3. O SETOR DA ÁGUA EM PORTUGAL: SERVIÇO DE ABASTECIMENTO

3.1. Enquadramento organizacional e estratégico

O setor dos serviços de água é constituído por um conjunto de processos que se desenvolvem consecutivamente pelos operadores (também designados entidades gestoras), e que se subdividem em dois tipos de serviços:

- serviço de abastecimento de água – atividades que vão desde a captação, o tratamento, o armazenamento e a distribuição de água, para consumo humano ao utilizador final, conforme figura 5;
- serviço de saneamento de águas residuais – atividades que se desenvolvem desde a recolha, e o tratamento e a rejeição de águas residuais urbanas.



Figura 5. Etapas do sistema de abastecimento de água.

A água para consumo humano é toda aquela que se pretende que seja suficientemente segura para ser consumida ou utilizada pelos seres humanos sem riscos significativos no curto, médio e longo prazo. É destinada a ser bebida, a cozinhar, à preparação de alimentos, à higiene pessoal ou a outros fins domésticos e poderá ser ainda utilizada na indústria

alimentar para fabrico, transformação, conservação ou comercialização de produtos ou substâncias destinadas ao consumo humano.

No mercado de prestação de serviços de abastecimento de água, as entidades gestoras ou operadores correspondem ao lado da oferta, e os consumidores/ utilizadores finais, ligados à rede de abastecimento, que consomem a água fornecida pelos operadores, mediante o pagamento de um valor monetário, correspondem ao lado da procura.

Em Portugal, neste setor existem três tipos de intervenientes principais, com diferentes papéis: os prestadores de serviços (entidades gestoras), os utilizadores finais e o regulador, a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). Para além destes, existe ainda um conjunto de entidades que trabalham no setor, sem intervenção direta na gestão dos sistemas. Em relação aos utilizadores dos serviços, existem dois tipos de consumidores, os domésticos e os não domésticos (incluem-se aqui serviços, indústria, comércio, IPSS e outros). No presente trabalho coloca-se o foco apenas nos consumidores domésticos, por ser este tipo que representa a grande maioria dos consumidores e devido ao abastecimento de água para consumo humano ser a utilização mais importante que é feita à água.

Os serviços de águas, em Portugal, são classificados com a designação de “alta” e “baixa”, consoante as atividades desenvolvidas pelas várias entidades gestoras, que correspondem, respetivamente às atividades grossista e retalhista do setor de abastecimento de água. As etapas a montante da rede de distribuição, correspondem à “alta” do setor, enquanto a “baixa” corresponde às etapas que envolvem a relação entre os operadores e os utilizadores finais dos serviços, ou seja, a distribuição. Quando existem entidades gestoras que asseguram as duas componentes “alta” e a “baixa”, considera-se que o sistema é verticalizado, ou seja, que há a incorporação por parte de uma entidade gestora de todas as fases do processo produtivo do serviço de abastecimento de água. Esta classificação foi introduzida através da publicação do Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de novembro. Em Portugal continental a verticalização (integração vertical - economias de processo) do serviço abrange um universo de 119 municípios e um total de 3 milhões de habitantes, concentrando-se sobretudo no Centro e Norte do País (ERSAR, 2019:82). Para além da verticalização existe um outro modelo que considera que as entidades gestoras se possam agregar, e que está a ser incentivado pela ERSAR, a integração horizontal. Esta pode ser entendida como a integração de vários concelhos num só sistema gerido por uma única entidade, como forma de aproveitamento e maximização de economias de escala, com o objetivo de rentabilizar os investimentos no setor. De acordo com ERSAR (2018:101) a

estratégia nacional para o setor das águas preconiza a promoção de uma maior integração territorial e funcional de sistemas, pretendendo-se com a reconfiguração de sistemas a geração de economias de escala, através da integração de sistemas geograficamente vizinhos; a geração de economias de gama, através da integração dos sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de saneamento de águas residuais existentes na mesma região; e a geração de mais-valias ambientais, através da fusão de sistemas para otimização da resolução de problemas ambientais.

Para compreender o estado atual do setor é importante rever alguns acontecimentos relevantes e recordar a evolução do enquadramento em termos de programas setoriais e de regulação.

De acordo com Pato (2011), as políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas começaram a definir-se em Portugal nos finais do século XIX. A Comissão Especializada de Legislação e Economia da APDA (2018:13) refere que, após a revolução de abril de 1974, as autarquias locais, com a Lei n.º 79/77, de 25 de outubro, viriam a ter a sua autonomia consagrada constitucionalmente, e a competência pública dos serviços de abastecimento de água foi reforçada com a Lei n.º 46/77, de 8 de julho, ao ter sido estabelecida a delimitação dos setores de atividade económica, tendo sido previsto no art.º 4.º vedar “a empresas privadas e a outras entidades da mesma natureza o acesso à captação, tratamento e distribuição de água para consumo público através de redes fixas”. Pato (2011) menciona ainda que, entre 1975 e 1990, os níveis de atendimento da população com serviços de águas passaram de 40% para 80%.

A evolução dos serviços de águas, que tinha estado sempre condicionada pelo financiamento do Estado às autarquias, ou pela falta deste, muitas vezes justificado pela inoperância das segundas, ganhou um histórico impulso com vários acontecimentos marcantes, sendo a integração de Portugal na UE um dos mais relevantes. Com a entrada de verbas comunitárias, começam a definir-se os contornos da primeira grande reforma deste domínio de governação nacional.

Uma das primeiras medidas tomada, que se encontrava prevista no novo quadro legal, foi a alteração dos regulamentos antigos, 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 deste tipo de sistemas.

Nesta reforma foi criado o Decreto-Lei n.º 372/93, de 29 de outubro, que veio alterar a Lei n.º 46/77, de 8 de julho, no artigo 4.º onde a gestão do setor das águas sofreu novamente mudanças, tendo sido determinada a criação de sistemas multimunicipais (os que sirvam pelo menos dois municípios e exijam um investimento predominante a efetuar pelo estado em função das razões de interesse nacional) que iriam coexistir com demais sistemas municipais. Estes correspondiam aos demais, bem como com os geridos através de associações de municípios. O Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de novembro, veio complementar a regulamentação da gestão e exploração dos sistemas municipais, distinguindo os sistemas multimunicipais dos municipais. Os primeiros, correspondentes aos sistemas em “alta” (a montante da distribuição de água), que abrangessem a área de pelo menos dois municípios e exigissem um investimento predominante do Estado, e os segundos todos os restantes, independentemente de a sua gestão poder ser municipal ou intermunicipal.

A gestão e exploração dos sistemas multimunicipais passou a poder ser efetuada diretamente pelo Estado, ou concessionada a entidade pública de natureza empresarial ou empresa que resultasse da associação de entidades públicas, em posição obrigatoriamente maioritária no capital social com outras entidades. Ficou salvaguardado que a titularidade dos bens afetos à concessão revertia sempre para o concedente, ou seja, para o Estado quando se tratasse de sistemas multimunicipais, e para a administração local nos restantes casos.

A partir de 1993 passaram a coexistir os sistemas multimunicipais e os sistemas municipais, nascendo assim a empresa Águas de Portugal, cujo principal objetivo foi assegurar o desenvolvimento de soluções integradas e dar resposta às necessidades de capacidade técnica, financeira e de gestão dos municípios envolvidos. Foi dado o arranque de uma nova solução institucional, baseada numa lógica empresarial, com a criação de empresas de capital inteiramente público, repartido entre a Águas de Portugal e os municípios aderentes aos sistemas, concessionárias dos sistemas multimunicipais então criados. O objetivo principal definido para estes sistemas “foi assegurar o desenvolvimento de soluções integradas envolvendo vários municípios (sobretudo quando os investimentos a realizar em alta, dada a complexidade das situações ambientais a resolver, excedessem a capacidade técnica, financeira e de gestão dos municípios envolvidos)” (ERSAR, 2010c:18-23).

Em 1997 foi criado o Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), com as atribuições de entidade reguladora desses serviços.

Com a entrada de Portugal na EU e a disponibilização de financiamento comunitário, foram aprovadas, desde 1993, as orientações estratégicas para o setor, que se materializam nos vários planos estratégicos. O primeiro, o “Programa de Desenvolvimento Regional 1994-1999”, previa a prestação de um serviço de elevada qualidade de abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais urbanas a, respetivamente, 95% e 90% da população nacional até ao fim desse programa.

Depois desse programa, 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”. Conforme expõe (Gonçalves, 2013:6) o PEAASAR 2000-2006 “preconizava a criação de 21 novos sistemas plurimunicipais de abastecimento de água e/ou saneamento de águas residuais, juntando-se aos 11 já existentes na altura, como forma de otimização da construção e gestão das infraestruturas. No final de 2006 observava-se um ordenamento ligeiramente diferente, na medida em que a configuração de alguns sistemas foi alterada em função das opções dos municípios”.

Em 2006, com a aprovação da nova Lei Orgânica do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, é dado início à reestruturação na regulação do setor, com a extinção do antigo IRAR, que apenas regulava os sistemas multimunicipais e municipais concessionados, e fiscalizava o controlo da qualidade da água para consumo humano, em todas as entidades gestoras. Com a criação da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) previu-se o alargamento da ação do poder regulatório a todas as entidades de cariz empresarial do setor, ou seja, estendida às empresas municipais e intermunicipais.

Com a entrada de um novo quadro comunitário, começou-se a idealizar o segundo plano, uma vez que ainda não tinham sido atingidos os objetivos definidos no primeiro programa. O Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR II) para o período 2007-2013 visava atingir elevados níveis de atendimento da população. Neste plano, foi efetuado um balanço financeiro da implementação do plano precedente e preconizadas as previsões de investimento ainda a realizar nos sistemas “em alta” e “em baixa” com vista à persecução dos objetivos globais de cobertura traçados para o País que foram previstos em 1993.

Ao nível jurídico, em 2009, foi aprovado o Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto, que define o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho e pela Lei n.º 12/2014, de 6 de

março. Neste Decreto-Lei é novamente referido que “no quadro de transferência de atribuições e competências para as autarquias locais, os municípios encontram-se incumbidos de assegurar a provisão de serviços municipais de abastecimento de água (...) sem prejuízo da possibilidade de criação de sistemas multimunicipais, de titularidade estatal.” (...) e “que as atividades de abastecimento público de água às populações (...) constituem serviços públicos de caráter estrutural, essenciais ao bem-estar geral, à saúde pública e à segurança coletiva das populações, às atividades económicas e à proteção do ambiente”. Reforça ainda que estes serviços devem reger-se pelos princípios de universalidade no acesso, de continuidade e qualidade de serviço e de eficiência e equidade dos tarifários aplicados.

A suceder ao PEAASAR II, em 2013 foi aprovado o PENSAAR 2020 – Nova Estratégia para o Setor de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais, que constitui o instrumento estratégico para o setor das águas em Portugal continental, para o período de 2014 a 2020. Este plano, à semelhança do anterior, previu a realização do balanço dos planos anteriores e adaptação aos novos desafios que o setor enfrentava. No relatório anual do setor da ERSAR de 2018 é referido que os investimentos realizados nas últimas décadas permitiram uma evolução notável nos serviços públicos de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais, existindo, no entanto, novos desafios para o setor que exigem uma gestão eficiente dos recursos. Com o fim do período temporal deste plano, foi criado um grupo de trabalho para proceder à elaboração de um novo plano estratégico, para o período de 2021 – 2030, alargando o seu âmbito de atuação às águas pluviais, designando-se Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais e Pluviais 2030 (PENSAARP 2030). Esta nova estratégia, de acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente, terá como objetivo assegurar a sustentabilidade do setor a longo prazo, constituindo-se como o instrumento norteador das políticas para o ciclo urbano da água, nomeadamente na resposta aos desafios que se colocam por força das alterações climáticas.

Na figura seguinte apresenta-se um esquema geral sobre a evolução do setor de abastecimento de água ao nível legislativo e dos planos estratégicos.

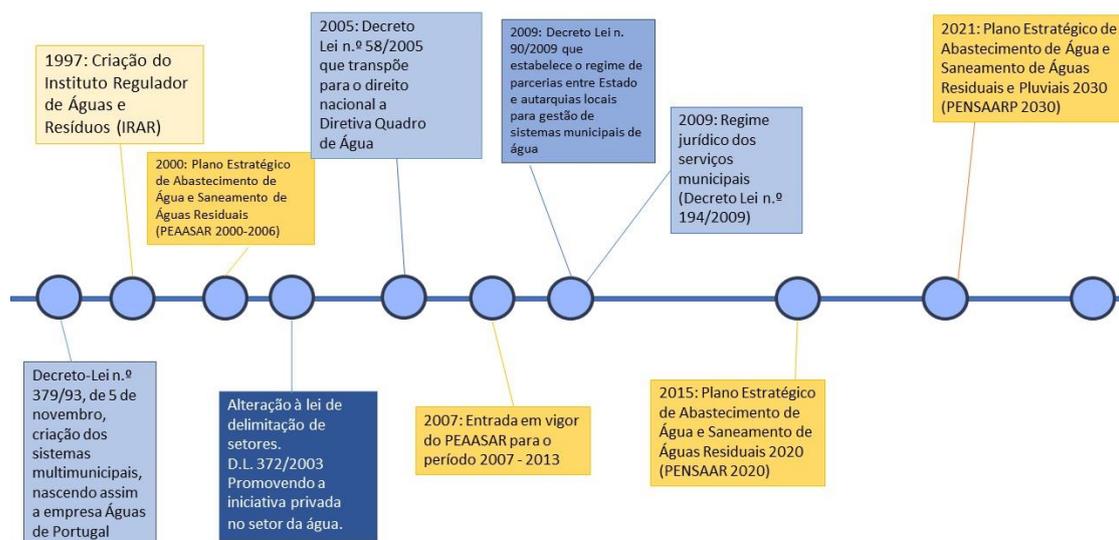


Figura 6. Evolução legislativa e estratégica do setor

3.2. Caracterização dos operadores

Nesta secção procede-se à caracterização dos operadores (também designados de entidades gestoras) dos sistemas de abastecimento de água, em “baixa”, em Portugal continental.

Em primeiro lugar, importa distinguir as entidades titulares das entidades gestoras do serviço. As entidades titulares detêm a responsabilidade por assegurarem a provisão dos serviços e podem fazer a sua gestão diretamente ou recorrerem a terceiros através de uma gestão indireta. No caso de Portugal, a titularidade está entregue aos Municípios. As entidades gestoras têm a responsabilidade pela sua gestão, estabelecendo uma relação direta com os utilizadores finais ou outras entidades gestoras, independentemente de deterem ou não a sua titularidade. Estas entidades gestoras podem assumir um entre vários modelos de gestão, envolvendo capitais públicos e capitais privados de forma independente em cada estrutura, ou mesmo de forma partilhada numa mesma estrutura. Além disto, as entidades gestoras podem ter a seu cargo todas as atividades da cadeia de valor ou apenas algumas etapas, subdividindo-se entre os designados sistemas em “baixa” e sistemas em “alta”.

De acordo com a legislação nacional, a titularidade dos sistemas de abastecimento de água em “baixa” é dos municípios, que, isoladamente ou em conjunto através de associações de municípios, ou em parceria com o Estado, definem o modo de organização e de gestão. Os sistemas que sirvam pelo menos dois municípios são considerados intermunicipais.

O serviço de abastecimento de água em Portugal é fragmentado e gerido por diferentes tipos de operadores de sistemas de titularidade estatal e municipal, com diversos modelos de gestão, que se apresentam no Quadro 3. A grande maioria das EG estão diretamente associadas às Câmaras Municipais, seja através de serviços municipais, serviços municipalizados ou intermunicipalizados. As restantes EG são empresas municipais, concessões ou gestão delegada estatal, ou equivalente.

De acordo com ERSAR (2019), a diferença entre os serviços municipais e municipalizados consiste no grau de autonomia administrativa e financeira (maior no segundo caso, em que existe orçamento próprio), embora em ambos os casos se tratem de serviços integrados no município, cujas tarifas são fixadas pelos respetivos órgãos municipais.

Em Portugal existe um modelo de gestão delegada de titularidade estatal por razões históricas, constituído por decreto-lei, que corresponde à Empresa Pública de Águas Livres (EPAL).

A delegação da gestão dos serviços de titularidade municipal em empresas do setor empresarial local foi pela primeira vez consagrada em 1998 na Lei do Setor Empresarial Local, que veio permitir a criação de tais empresas. O atual regime jurídico da atividade empresarial local e das participações locais continua a prever que estas empresas (empresas locais com natureza municipal, intermunicipal) possam ter a seu cargo a gestão de serviços de interesse geral, no qual se inclui o abastecimento público de água (ERSAR, 2019).

No caso das concessões, os sistemas multimunicipais de abastecimento de água mantêm-se sujeitos à regra de controlo acionista público (pelo Estado e/ou pelos municípios servidos pelo sistema).

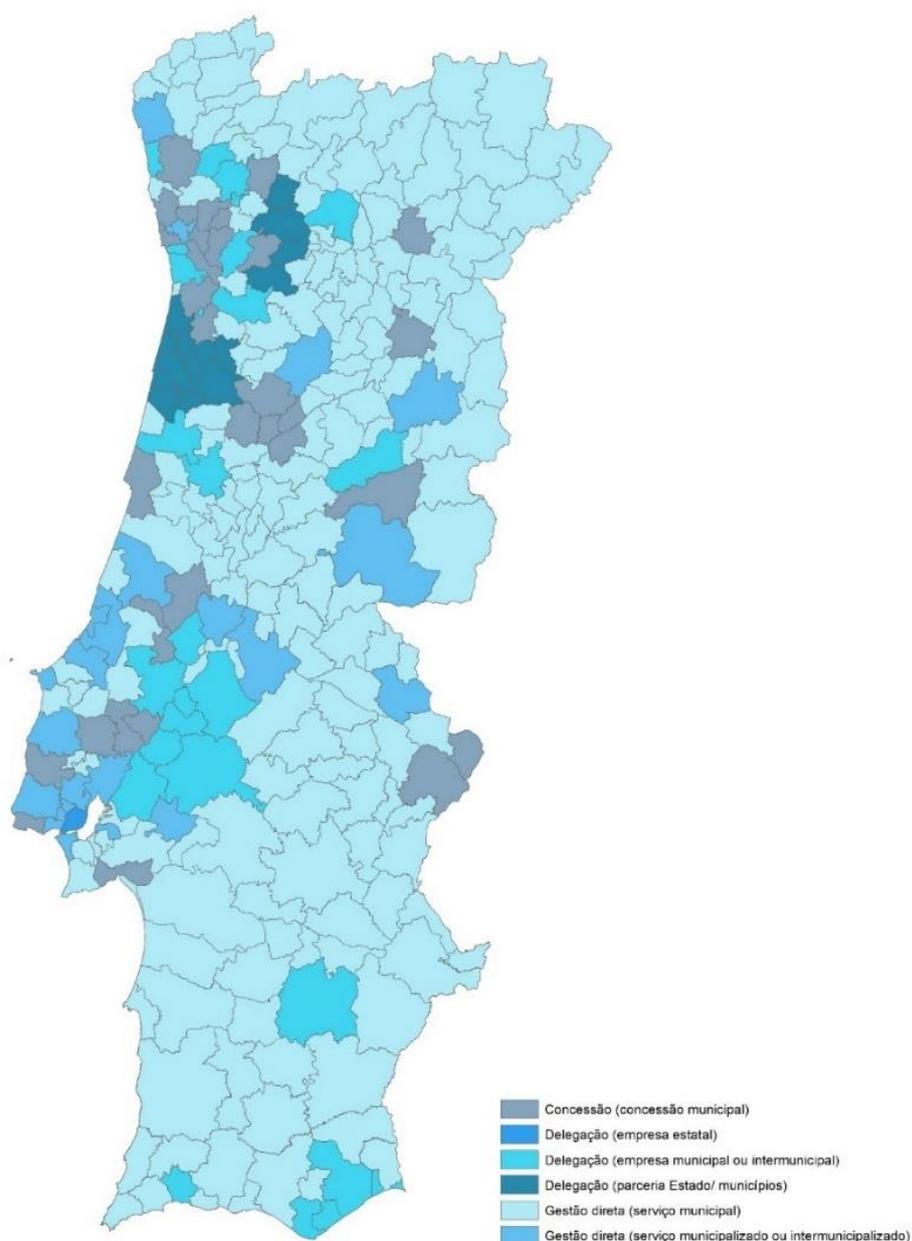
No Quadro seguinte apresentam-se resumidamente os diferentes modelos de gestão utilizados em Portugal.

Quadro 1. Modelos de gestão utilizados em sistemas de titularidade estatal e municipal ou multimunicipal. Adaptado de Andrade (2021)

Titularidade Modelo de gestão	Municipal		Estatal
Direta EG integrada no setor público administrativo	Serviços Municipais	Associação de municípios	N/A
	Serviços municipalizados	Serviços intermunicipalizados	
	Autonomia administrativa e financeira		
Delegada	Empresa municipal	Empresa intermunicipal	EPAL

EG empresarial Transferência sem limite de prazo	Setor empresarial local		Setor empresarial do Estado
	Possível participação privada minoritária (PPI) – selecionado por procedimento de contratação pública		Legado histórico sem regime geral
	Gestão atribuída por contrato de gestão delegada.		Gestão atribuída por via legislativa (não existe contrato)
			Serviço em baixa em Lisboa e em alta a municípios da área de Lisboa.
Concessionada	Concessionária municipal	Concessionária intermunicipal	Concessionária multimunicipal
EG empresarial Transferência por prazo limitado	Empresa privada (PPP)		Setor empresarial do estado ou local.
	Selecionada por procedimento de contratação pública		Gestão atribuída por decreto-lei e contrato de concessão
	Gestão atribuída por contrato de concessão		Limitada ao serviço em “alta”
	Prazo máximo de 15 ou 30 anos.		Prazo máximo de 50 anos.

No RASARP 2019 (ERSAR, 2019:86), documento que resume a informação sobre o setor de abastecimento de água para o ano 2018, é referido que o modelo mais predominante é o modelo de gestão direta que abrange 66% do total de municípios e cerca de 52% da população de Portugal continental. O submodelo de gestão com maior representatividade é o dos serviços municipais, com 184 municípios, (63% do total de municípios) que abrange 2,9 milhões de pessoas, correspondendo a 29% da população. Esta tipologia de modelo de gestão é a que abrange maioritariamente as zonas rurais, com menor densidade populacional (26 hab./km²) em oposição à delegação estatal (EPAL) com uma densidade populacional de 5,5 mil hab./km², prestando o serviço em “baixa” na área urbana do concelho de Lisboa. Esta característica pode ser confirmada no mapa da figura 7, onde se observa que a maior parte das entidades gestoras correspondem a serviços municipais que se localizam sobretudo no interior do País, em áreas tipicamente com menor número de habitantes por quilómetro quadrado.



Fonte: Elaboração própria

Figura 7. Distribuição dos modelos de gestão por município.

O panorama do setor das águas em Portugal Continental, à data de 31 de dezembro de 2018, encontra-se resumido no Quadro 2, listando-se os vários modelos de gestão por população abrangida e por densidade populacional.

Quadro 2. Panorama geral das EG que compõem os serviços de abastecimento público de água em “baixa”. (ERSAR: 2019:86)

Submodelo de gestão	Entidades gestoras	Concelhos abrangidos	Área abrangida (km²)	População abrangida (milhares de hab.)	Densidade populacional (hab./km²)
Concessões multimunicipais	1	1	75	11	142
Concessões municipais	28	33	7609	1971	259
Delegações estatais (EPAL)	1	1	100	553	5524
Parcerias estado/município	2	15	2702	479	177
Empresas municipais ou intermunicipais	23	28	8888	1793	202
Juntas de freguesia	48	7	918	24	26
Serviços municipalizados ou intermunicipalizados	19	21	6976	2274	326
Serviços municipais	184	184	62651	2966	47
Total	306	290	89919	10070	112

Como verifica (Almeida, 2017) nos últimos anos, em Portugal, as atividades associadas aos serviços de abastecimento de água e saneamento, têm sofrido uma evolução significativa, onde se criaram serviços de qualidade com evidente eficácia, levando água de boa qualidade à esmagadora maioria da população. Resultando no aumento da infraestruturização destes serviços.

A ERSAR no seu guia técnico n.º 21, intitulado “Desenvolvimento e implementação de processos de gestão patrimonial de infraestruturas”, refere que nas últimas duas décadas foram realizados em Portugal fortes investimentos em sistemas de abastecimento de água, que contribuíram de forma preponderante para a evolução do setor dos serviços de águas no país. Descreve, ainda, que, após este ciclo de infraestruturização, é necessário efetuar uma adequada gestão das infraestruturas existentes, rentabilizando-as, garantindo assim níveis de serviço adequados ao longo de toda a sua vida útil, assegurando a sustentabilidade económica e financeira dos serviços a médio e longo prazo.

3.3. Regulação setorial

A indústria de água, é um bom exemplo de atividades económicas que devem ser reguladas, devido à presença de falhas de mercado (Martins *et al.*, 2016), no sentido de procurar eliminar os efeitos dessas falhas e assim promover o equilíbrio no mercado e o bem-estar social. De acordo com Cardadeiro (2005), a existência de falhas de mercado, pelos custos de ineficiência que impõem à sociedade em geral, são os fatores mais importantes para justificar, direta ou indiretamente a regulação. As falhas de mercado encontradas são o monopólio natural, as assimetrias de informação, externalidades (efeitos externos), ser considerados serviços de interesse económico e apresentar características de bem público.

O início da regulação do setor das águas verificou-se em 1997, com a criação do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), cujo poder de intervenção recaía apenas sobre as concessões. Através do Decreto-Lei n.º 277/2009, de 2 de outubro, o IRAR evoluiu para a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), que veio reformular a regulação do setor, alargando o âmbito de intervenção a todas as entidades gestoras destes serviços a operar em Portugal continental independentemente do modelo de gestão adotado por estas.

Atualmente a ERSAR possui, de acordo com o seu estatuto, funções regulatórias relevantes para todos os modelos e submodelos jurídico-institucionais dos serviços de águas, mas de forma diferenciada, dependendo essencialmente da titularidade do sistema, e da existência ou não de contratos. Com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto, todas as entidades gestoras passaram a estar sujeitas a um regime regulatório mais uniforme, no que respeita à capacidade de intervenção da ERSAR.

O modelo de regulação da ERSAR inclui mecanismos de avaliação da qualidade do serviço prestado pelas entidades gestoras, aos utilizadores finais, comparando os resultados obtidos na avaliação pelos vários operadores (*benchmarking*), e incentivando a competição entre elas pela melhoria da qualidade de serviço, também conhecida como *sunshine regulation*. Este modelo implementado pelo regulador consiste na avaliação da qualidade de serviço prestado pelas entidades gestoras, recorrendo atualmente a um conjunto de 14 indicadores para o serviço de abastecimento de água, que se encontra distribuído por três grupos: adequação da interface com os utilizadores, sustentabilidade da gestão do serviço e sustentabilidade ambiental.

A ERSAR defende que os serviços de águas e resíduos devem pautar-se por princípios de universalidade no acesso, de continuidade e qualidade de serviço, de eficiência e equidade dos preços.

Martins *et al.* (2013) referem que em Portugal a ERSAR tem enfrentado dificuldades em intervir nas estruturas de tarifação da água, em parte devido às concertações regulatórias e institucionais e à sobreposição de competências entre as administrações locais e centrais. O regime tarifário em Portugal sempre foi caracterizado por uma enorme divergência, devido à atribuição ao órgão executivo dos Municípios a aprovação das tarifas (APDA, 2018). Desde 2009, quando a ERSAR adquiriu competências alargadas na regulação dos preços, tem vindo a emitir recomendações tarifárias e regulamentação diversa, por forma a que as entidades gestoras reduzam a disparidade nos tarifários aplicados aos utilizadores finais dos sistemas públicos de serviços de água e resíduos. Na primeira recomendação tarifária, Recomendação IRAR n.º 1/2009, designada “Formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais dos serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano, saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos” o regulador (ainda IRAR) estabelece uma estrutura tarifária progressiva por escalões de consumo, com o principal objetivo de assegurar a acessibilidade económica a estes serviços por parte dos utilizadores, garantir a sustentabilidade dos sistemas e respeitar o critério de equidade. Nesta recomendação também foi prevista a gradual eliminação dos montantes cobrados pelos ramais de ligação dos sistemas prediais aos sistemas públicos, que constituíam um obstáculo à universalização do acesso dos utilizadores a estes serviços.

A estrutura tarifária apresentada pelo regulador, e ainda hoje em vigor, é constituída por uma componente fixa e uma componente variável. Com a aplicação desta estrutura tarifária, o regulador pretendia que os operadores que aplicam os tarifários ficassem obrigados a cumprir com um determinado conjunto de atividades, regulares, não devendo faturá-las individualmente. A ERSAR desenvolveu também, a recomendação ERSAR n.º 2/ 2010 (ERSAR, 2010b) onde apresentou os critérios de cálculo para a formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais nos serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos. Devido à existência de múltiplos operadores, organizados segundo diversos modelos de gestão, como visto anteriormente, mesmo obedecendo à estrutura tarifária recomendada pela ERSAR, e apesar de os valores serem aprovados em reunião de Câmara, por cada entidade gestora, verificam-se situações bastante diferentes. Os municípios são detentores de autonomia específica, e por isso a ERSAR não tem poder de intervenção sobre a estrutura tarifária nem sobre os valores de tarifas aplicados à grande maioria das entidades gestoras. No entanto, as entidades gestoras têm procurado seguir as recomendações propostas pela ERSAR.

Para contribuir para os objetivos traçados para o setor, a entidade reguladora tem procurado alargar os seus poderes em matéria tarifária. Neste sentido, redigiu e submeteu um projeto

de Regulamento Tarifário dos serviços de Águas (RTA) a consulta pública, que pretende dar execução aos artigos 11.º e 13.º dos Estatutos da ERSAR, estabelecendo regras de definição, fixação, revisão e atualização dos tarifários de abastecimento público de água e saneamento de águas residuais urbanas.

Por outro lado, o regulador tenta promover a equidade social, através da aplicação das tarifas sociais no setor da água, que estão em vigor desde 2009, conforme recomendação do regulador. Após o levantamento efetuado pelo regulador foi aprovado o Decreto-Lei n.º 147/2017, de 5 de dezembro, que veio estabelecer a adesão voluntária dos municípios ao regime de tarifa social para o fornecimento de serviços de água, sendo competência da Câmara Municipal a instrução e decisão relativa à atribuição da mesma, bem como o respetivo financiamento. A ERSAR conseguiu apurar os operadores que possuem tarifário social, mas não existe informação acerca das percentagens dos utilizadores que aderiram ao tarifário social por município.

4. ANÁLISE EMPÍRICA DA SUSTENTABILIDADE EM PORTUGAL

4.1. Âmbito e natureza da investigação

As entidades gestoras que operam no setor da água enfrentam imensos desafios relacionados com a construção, manutenção e modernização das infraestruturas, essenciais para garantir o cumprimento das obrigações de serviço público, como a universalidade do serviço, com a qualidade necessária, e sem comprometer a preservação do ambiente. Este é um tema discutido na literatura da especialidade e que tem provocado o surgimento de algumas propostas de avaliação da sustentabilidade no setor da água no plano internacional. No que respeita ao estudo empírico proposto neste trabalho, irão ser estudadas variáveis definidas de acordo com a literatura estudada e o modelo regulatório existente em Portugal. Por ser um fenómeno multidimensional, a sustentabilidade não deve ser analisada olhando apenas para uma perspetiva, pelo que a análise empírica realizada nesta secção é feita segundo as três dimensões base da sustentabilidade (TBL): económica, ambiental e social. Para além da análise da sustentabilidade segundo cada uma das três vertentes, procura-se perceber que tipo de associações se estabelecem entre as várias vertentes da sustentabilidade no setor da água em Portugal.

4.2. Metodologia e dados

Com base na revisão de literatura, definiu-se um quadro de variáveis para a avaliação da sustentabilidade dos operadores do serviço de abastecimento de água em “baixa”, em Portugal continental, que se apresentam resumidamente no Quadro 3.

Os dados foram obtidos nas páginas institucionais da ERSAR e das EG. Alguns são provenientes dos indicadores usados pela ERSAR, no contexto da regulação da qualidade do serviço. A fiabilidade destes indicadores prende-se com o facto de os mesmos serem obtidos de forma auditável, e aos quais são atribuídos critérios de fiabilidade e exatidão. Nos casos em que houve dificuldade em obter a informação pretendida junto da ERSAR, teve de se recorrer à consulta de informação nas páginas institucionais das EG em causa e na página institucional da associação portuguesa de famílias numerosas.

Quadro 3. Dimensões, objetivos e variáveis da sustentabilidade no setor de abastecimento de água

Vertente da sustentabilidade	Objetivos	Variável	N.º de EG	NR*	NA**	Unidades
Económica	Assegurar a sustentabilidade económica do setor de abastecimento de água	Cobertura de Gastos	250	33	0	€/ano
		Água Não Faturada	268	15	0	%
Social	Acessibilidade económica aos serviços urbanos de água e Equidade social	Acessibilidade económica	283	0	0	€
		Encargos tarifários para um consumo mensal de 5 m ³ de água	283	0	0	€
		Tarifário social	283	0	0	-
Ambiental	Otimização da utilização da água e energia	Perdas reais	246	21	16	l/(ramal.dia)
		Eficiência energética	162	94	27	kWh/(m ³ .100m)

* NR – Não responde

**NA – Não aplicável

Os dados relativos a cada variável apresentam ordens de grandeza e unidades de medida diferentes, pelo que foi necessário proceder à sua normalização.

Com base no desempenho de cada variável, aos operadores é atribuída uma classificação de entre 3 possíveis. A classificação mais elevada é atribuída às EG que revelam um melhor desempenho no indicador em causa, a classificação média aos operadores com desempenho intermédio e a pior classificação às EG com pior desempenho na variável em questão.

Em termos gerais, e analisada a gama de valores registados pelas EG, são definidos três patamares de idêntica amplitude, a que correspondem os três níveis de desempenho referidos. Sempre que se justifique são retirados *outliers* previamente à divisão da variável em 3 intervalos. Pontualmente, e sempre que exista razoabilidade teórica ou fundamentação empírica para a variável em questão, é justificada a necessidade de reajustar os três patamares correspondentes aos três níveis de desempenho. A definição dos patamares de idêntica amplitude foi inspirada na metodologia utilizada nos Relatórios para o Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas onde é referido: "Based on the performance on each indicator, countries are divided into three groups of approximately equal sizes (terciles) – the top third, the middle third and the bottom third".

Assim, a avaliação da sustentabilidade em cada uma das vertentes é feita através da atribuição a cada entidade gestora de uma pontuação, entre três possíveis: 3, 2, ou 1, a cada

variável, em função de três níveis de desempenho considerados: bom, médio e insatisfatório, respetivamente.

Após a normalização, determina-se o valor médio das variáveis consideradas em cada dimensão da sustentabilidade, obtendo-se assim para cada operador a sua classificação. A pontuação global da sustentabilidade determina-se somando para cada operador as pontuações médias obtidas em cada uma das três vertentes da sustentabilidade estudadas. Nos casos em que existe mais do que uma entidade gestora a operar num concelho (tendo cada uma o exclusivo territorial sobre a parte do concelho que constitui a sua área de intervenção), serão considerados os dados referentes aos operadores que existem como entidades titulares, porque se verificou que os outros apenas servem territórios muito específicos e pequenas áreas de intervenção¹. Assim, para 278 concelhos onde operam 283 entidades gestoras, a base de dados contém informação relativa a dados de 278 entidades gestoras para o ano de 2018.

De seguida serão apresentadas ao detalhe as variáveis utilizadas e apresentada a justificação da escolha dessas variáveis para a avaliação da sustentabilidade do setor de abastecimento de água nas três dimensões base da sustentabilidade.

Através da elaboração de mapas interpretativos (utilizando o *software* Arcgis Desktop) com as classificações de cada dimensão da sustentabilidade por EG é depois efetuada uma interpretação geográfica da sustentabilidade. Para além dos mapas interpretativos são efetuadas comparações por dimensão da sustentabilidade, em função dos vários modelos de gestão, número de clientes, distritos, áreas predominantemente rurais e urbanas onde operam as EG, de modo a perceber se são visíveis diferenças em termos de sustentabilidade que possam ser imputadas a tais aspetos contextuais.

Por último, também serão apresentadas estatísticas descritivas e serão analisadas possíveis associações entre as dimensões da sustentabilidade, por intermédio de análise das correlações de τ de Kendall e ρ de Spearman. Os coeficientes de correlação medem o grau pelo qual duas variáveis tendem a mudar juntas e descrevem a força e a direção da relação (Khamis, 2008). Pretende-se assim com os coeficientes de correlação chegar a conclusões que nos permitam entender se os operadores que apresentam bom desempenho numa dimensão, também apresentam idêntico desempenho nas outras dimensões ou o contrário. Para a determinação dos coeficientes de correlação foi utilizada a versão experimental do *software* IBM SPSS Statistics.

¹ Infratroia - A atividade da empresa incide na Área de Desenvolvimento Turístico (ADT) de Troia.

Sustentabilidade económica

No que respeita à dimensão económica da sustentabilidade, a justificação para a utilização da variável cobertura dos gastos (CG) decorre de a mesma permitir determinar a capacidade de uma entidade gestora gerar meios para recuperar os custos inerentes ao desenvolvimento da sua atividade e, por esse motivo, ser crucial para assegurar a sua viabilidade económico-financeira. Esta variável corresponde ao rácio entre os rendimentos de várias origens (tarifários, outros rendimentos e subsídios ao investimento) e os gastos totais, e é expressa em percentagem (%), de acordo com o guia técnico n.º 22 da ERSAR (ERSAR, 2017). A equação (1) ilustra como se procede ao seu cálculo.

$$CG (\%) = \left(\frac{RT+OR+SI}{GT} \right) * 100 \quad (1)$$

Onde os rendimentos tarifários (RT) correspondem aos rendimentos operacionais resultantes da aplicação das tarifas fixas, variáveis e de serviços auxiliares, pela prestação do serviço de abastecimento de água durante um ano de análise e as unidades são dadas por (€/ano). Os serviços auxiliares correspondem a serviços que não são considerados obrigatórios executar pela EG, mas que devem ser previstos, por exemplo “leitura extraordinária dos contadores a pedido do utilizador”. Os outros rendimentos (OR) são rendimentos operacionais financeiros extraordinários associados ao serviço de AA, como por exemplo, trabalhos para a própria entidade, juros, dividendos e outros rendimentos similares, prestação de serviços imputáveis ao serviço de AA e são calculados para um ano de análise. Subsídios ao investimento (SI) são os rendimentos relacionados com os financiamentos, referentes à prestação do serviço de AA, reconhecidos no ano em causa e dados por (€/ano).

Os gastos totais (GT), cuja unidade de medida é €/ano, correspondem aos gastos administrativos, operacionais, financeiros e outros referentes ao ano em causa e relativos ao serviço de AA. Incluem custos com mercadorias vendidas e matérias consumidas, fornecimentos e serviços externos, gastos com pessoal, gastos de depreciações e amortizações do exercício, perdas por imparidade, perdas por reduções de justo valor, provisões do período, outros gastos e perdas, e gastos e perdas de financiamento, ou seja, imposto sobre o rendimento do período.

Para a variável “cobertura de gastos”, o desempenho de cada operador é avaliado em função dos três patamares, sendo atribuída uma pontuação em função do valor que a variável toma, conforme expresso no Quadro 4.

Quadro 4. Valores de referência para a variável cobertura dos gastos (%).

	Valores de referência	Classificação
Desempenho bom	≥ 100	3
Desempenho médio	$[66,67; 100[$	2
Desempenho insatisfatório	$< 66,67$	1

A classificação (3), mais elevada, correspondente ao melhor desempenho na vertente económica da sustentabilidade, é atribuída aos operadores que conseguem recuperar a totalidade dos seus custos ou até mais. No caso desta variável, ao invés de dividir a gama de valores em três intervalos de igual amplitude, os patamares foram ajustados. A classificação insatisfatória foi obtida, de acordo com o critério estabelecido para as restantes variáveis, com base na divisão da variável CG de todos os operadores por três grupos de igual amplitude.

Enquanto que a recuperação total de custos, refletida na cobertura de gastos, pretende avaliar os operadores que conseguem recuperar os custos associados ao serviço, a variável água não faturada, representa as perdas financeiras. A escolha da variável água não faturada está relacionada com a eficiência económica do serviço. A “**água não faturada**” (ANF) procura refletir o nível de perdas financeiras equivalente ao volume de água perdida que deveria ser faturada aos utilizadores finais dos serviços de abastecimento de água. É determinada para cada operador de acordo com equação (2):

$$ANF (\%) = \frac{\text{Água não faturada} \left(\frac{m^3}{ano}\right)}{\text{Água entrada no sistema} \left(\frac{m^3}{ano}\right)} * 100 \quad (2)$$

Em que a componente, água entrada no sistema corresponde ao volume de água introduzido no sistema de abastecimento durante o ano de 2018 e a água não faturada corresponde à diferença entre a água entrada no sistema e a água faturada e inclui as perdas reais e aparentes e o consumo autorizado não faturado.

Assim, para os valores de ANF inferiores a 30,77 %, foi atribuída a classificação de 3 e assim sucessivamente para os restantes valores, como apresentado no Quadro 5.

Quadro 5. Valores de referência para o desempenho da variável Água Não faturada (%)

	Valores de referência	Classificação
Desempenho bom	$< 30,77$	3
Desempenho médio	$[30,77-56,43]$	2
Desempenho insatisfatório	$> 56,43$	1

A avaliação da sustentabilidade económica é obtida através da média das classificações das variáveis coberturas de gastos e água não faturada, permitindo-nos classificar o desempenho económico dos operadores que apresentam a melhor recuperação de custos e menores prejuízos financeiros, por forma a garantir a sustentabilidade económica deste setor.

Sustentabilidade social

Para a avaliação da sustentabilidade social consideram-se as variáveis correspondentes aos encargos com serviços de abastecimento de água até 5 m³ (ET5), a acessibilidade económica do serviço (AES) e a disponibilidade ou não de tarifário social (TS) pelo operador. A escolha destas três variáveis, prende-se com o facto de se pretender avaliar de que forma os operadores promovem a equidade social e a acessibilidade económica dos serviços de água para consumo humano.

A variável encargos com os serviços de abastecimento de água até 5m³ (ET5), é determinada, conforme apresentado na equação (3)

$$ET5 = TF + Pr1 * 5m^3 \quad (3)$$

Onde TF corresponde à tarifa fixa e Pr1 ao preço do primeiro escalão. Pelo que $Pr1 * 5m^3$ corresponde ao encargo variável associado ao consumo da quantidade correspondente ao primeiro escalão de consumo. Ambas as parcelas são medidas em €. Os dados obtidos para a tarifa fixa e a variável de abastecimento a utilizadores domésticos foram retirados do sítio da internet da ERSAR, <http://www.ersar.pt/pt/consumidor/tarifas-dos-servicos/encargos-tarifarios/pesquisa-por-concelho>, durante os meses de janeiro e março de 2020. Para algumas entidades gestoras foi necessário recorrer à sua página da internet ou em último recurso ao sítio eletrónico da Associação Portuguesa de Famílias Numerosas para obter a informação em falta na ERSAR. Durante a compilação de informação para esta variável, verificou-se que em relação ao ano de 2018 ainda existiam alguns municípios que não se adaptaram às recomendações da ERSAR, não aplicando tarifa fixa² do serviço de AA e a tarifa variável³ do serviço com escalões adequados.

A classificação (3), mais elevada, correspondente ao melhor desempenho é atribuída aos operadores que somam um ET5 até 4€.

² Sem tarifa fixa em 2018 cinco municípios (Almodôvar, Ponte de Sor, Almeida, Portel e Vila do Bispo)

³ Existem entidades gestoras com escalões diferentes, outras com mais escalões do que os previstos pela ERSAR.

Quadro 6. Valores de referência para o desempenho da variável encargos tarifários para um consumo mensal de 5m³ (€).

	Valores de referência	Classificação
Desempenho bom	<4	3
Desempenho médio	[4-7]	2
Desempenho insatisfatório	>7	1

A variável acessibilidade económica (AE) foi obtida diretamente dos indicadores de 3^a geração, de acordo com a definição da ERSAR, e corresponde ao peso do encargo médio com o serviço de AA no rendimento médio disponível por agregado familiar na área de intervenção de cada concelho e é determinada usando a seguinte expressão:

$$AE (\%) = \frac{EMSAA (\text{€})}{RMDF (\text{€})} * 100 \quad (4)$$

Onde EMSAA representa Encargo Médio com o Serviço de Abastecimento de Água (€/ano) que é determinado usando a expressão anterior TF+ TV (10m³) e RMDF o Rendimento médio disponível familiar (RMDF) (€/ano), é obtido através de informação do INE.

A distribuição dos patamares de classificação desta variável foi efetuada da forma apresentada no início desta secção, tendo-se obtido os seguintes valores de referência para cada classificação. Os operadores com melhor desempenho apresentam uma acessibilidade económica abaixo de 0,32.

Quadro 7. Valores de referência para o desempenho da variável acessibilidade económica.

	Valores de referência	Classificação
Desempenho bom	<0,32	3
Desempenho médio	[0,32-0,58]	2
Desempenho insatisfatório	>0,58	1

A variável tarifário social (TS) é a única variável em relação à qual apenas são considerados apenas dois níveis, já que se trata de uma variável binária (ter ou não tarifário social). Os dados desta variável foram obtidos diretamente do site do regulador.

Este tipo de tarifário foi implementado com o principal objetivo de facilitar o acesso económico aos serviços por parte das famílias mais carenciadas.

A distribuição dos patamares de classificação desta variável foi efetuada de forma direta, considerando-se a classificação boa - ter um tarifário social e insatisfatória - não ter tarifário social. Neste caso não existe classificação mediana

Quadro 8. Valores de referência para a variável tarifário social.

	Valores de referência	Classificação
Desempenho bom	Sim	3
Desempenho insatisfatório	Não	1

Sustentabilidade Ambiental

As variáveis desta vertente abrangem a análise do desempenho relacionado com a utilização de recursos (como energia, água) e a emissão de poluentes sobre os ecossistemas, para assim refletirem o impacto da atividade das EG sobre os ecossistemas. Em concreto, neste estudo a sustentabilidade ambiental do setor de abastecimento de água é avaliada segundo duas variáveis que pretendem refletir a redução da procura de água no sistema, e a diminuição dos consumos energéticos, correspondendo às perdas reais de água (PRA) e eficiência energética (EE) neste setor.

As perdas reais de água (fugas e extravasamentos) são um importante indicador ambiental, já que a água é um recurso escasso, que exige uma gestão racional. A variável perdas reais de água corresponde às perdas físicas de água do sistema em pressão, até ao contador do cliente, durante o ano em análise. Esta variável é determinada para cada operador de acordo com a equação (5):

$$PRA (l/(ramal * dia)) = \frac{\text{Perdas reais} \left(\frac{m^3}{ano} \right)}{\text{Número de ramais} * 365 \text{ (dias)}} \quad (5)$$

Embora podendo ser complementar ao indicador de desempenho “água não faturada” possibilita ter uma perceção diferente porque considera também a dimensão da infraestrutura. É definida como o volume de perdas reais por ramal (conceito aplicado a entidades gestoras de sistemas em “baixa”), apresentando as seguintes unidades [l/(ramal*dia)]. Os valores de referência para este indicador, e de acordo com a ERSAR, dividem-se entre densidade de ramais igual ou superior a 20/km de rede e densidade de ramais inferior a 20/km de rede, apresentando nos dados da ERSAR unidades e fórmulas de cálculo distintas. Foram analisados apenas os primeiros, porque foram desprezados os operadores com unidades correspondentes a m³/ (km. dia) verificando-se que estas não

apresentam grande representatividade no global de operadores analisados. A determinação dos patamares desta variável foi obtida da mesma forma que as variáveis anteriores, considerando-se que operadores que apresentem perdas de água abaixo de 137,33 l/(ramal dia) têm uma classificação boa.

Quadro 9. Valores de referência atribuídos para determinar a classificação da variável perdas de água.

	Valores de referência	Classificação
Desempenho bom	<137,33	3
Desempenho médio	[137,33-268,67]	2
Desempenho insatisfatório	>268,67	1

A outra variável da sustentabilidade ambiental, a eficiência energética, é definida pelo consumo médio de energia de instalações de bombeamento normalizadas e destina-se a avaliar a adequada utilização dos recursos energéticos. Este indicador consiste na quantidade média de energia consumida por m³ elevado a uma altura manométrica de 100m e corresponde ao inverso da eficiência média de bombeamento de todos os grupos eletrobomba instalados, por operador. Corresponde ao consumo de energia médio normalizado das instalações elevatórias, com indicado na equação (6).

$$EE (kWh/(m^3 * 100 m))] = \frac{\text{Consumo de energia para bombeamento } \left(\frac{kWh}{ano}\right)}{\frac{\sum \text{volume bombeado pela instalação elevatória } i \times \text{altura manométrica}}{100}} \quad (6)$$

De acordo com o guia técnico 22 da ERSAR, os valores de referência deste indicador, estão relacionados com o inverso das eficiências médias dos equipamentos instalados em cada sistema.

Quadro 10. Eficiências médias dos sistemas por operador e valores de eficiência energética.

Valores de referência	Eficiências médias dos sistemas (por operador)
[0.27; 0.40]	Eficiências médias entre 68 e 100%
]0.40;0.54]	Eficiências médias entre 50 e 68%
]0.54; 5,00]	Eficiências médias inferiores a 50%

A eficiência energética por operador apresenta um valor mínimo de 0,28 e um máximo de 2,84 kWh/ (m³.100m). De acordo com o quadro de classificações e tendo em conta a distribuição destas variáveis é utilizado o mesmo método de pontuação usado pela ERSAR.

Quadro 11. Valores de referência atribuídos para determinar a classificação da variável eficiência energética.

	Valores de referência	Classificação
Desempenho bom	≤ 0.4	3
Desempenho médio	$]0.4-0.54]$	2
Desempenho insatisfatório	> 0.54	1

Na análise dos dados obtidos, verifica-se que dos 278 operadores, foram eliminados 139 EG devido a dois motivos, um motivo tem a ver com a existência de entidades gestoras que não conseguem validar os dados perante a ERSAR, por não disporem de informação válida. Outro motivo está relacionado com as condições de aplicabilidade do indicador em causa solicitado pela ERSAR, por exemplo, no caso da variável eficiência energética, só serem admitidas sistemas de bombeamento com potências acima de um determinado valor e existirem entidades gestoras que não possuem sistemas elevatórios com essas potências mínimas. Assim, no global, os dados que irão ser analisados correspondem a 139 EG.

Em resumo, o Quadro 12 demonstra as estatísticas descritivas de cada variável.

Quadro 12. Estatísticas descritivas de cada variável (antes da normalização).

	Económica		Social			Ambiental	
	CG	ANF	ET5	AES	TS	PR	EE
Média	92,20	39,80	5,69	0,43	0,996	139,14	0,73
Moda	114,00	29,30	8,80	0,37	1	84,00	0,44
Máximo	257,00	82,10	21,00	0,84	1*	538,00	2,84
Mínimo	25,00	8,20	1,00	0,07	0**	6,00	0,28
Desvio Padrão	32,96	15,32	2,34	0,14	-	93,54	0,46

*Disponibiliza tarifário social.

**Não disponibiliza tarifário social.

Da observação do Quadro 12 sobressai sobretudo a grande variabilidade dos dados utilizados, o que demonstra a heterogeneidade existente entre os operadores do setor de abastecimento de água em Portugal.

Conforme se pode verificar a CG apresenta praticamente o dobro da variação da ANF. A média de cobertura de gastos é 92,20 bastante próxima da cobertura total, não refletindo a realidade que se verifica ao nível nacional. Com a exclusão das entidades gestoras que não conseguem obter dados fiáveis por não disporem de forma auditável de informação adequada, provavelmente muitos desses operadores foram excluídos desta análise por

apresentarem maiores dificuldades em submeter os dados com a fiabilidade e exatidão exigida pela ERSAR.

Este resultado é compreensível em virtude de os operadores com maiores dificuldades não conseguirem validar os dados e serem os operadores com maiores deficiências ao nível do serviço.

Em relação ao tarifário social (TS) a variável é binária e depende apenas da existência ou não de tarifário, verifica-se que a moda é 1, corresponde ao valor que é mais vezes observado, significando que existem mais operadores que aplicam tarifário social do que aqueles que não o aplicam.

4.3. Apresentação e discussão dos resultados

Nesta secção procede-se a uma reflexão crítica dos resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia descrita na subsecção anterior. No Quadro 13 apresentam-se as estatísticas descritivas para as três vertentes de sustentabilidade do setor, com o n.º de operadores utilizados na avaliação final e com o n.º de operadores com informação validada.

Quadro 13. Estatísticas descritivas para as três vertentes de sustentabilidade do setor, com o n.º de operadores utilizados na avaliação final e com o n.º de operadores com informação validada.

		Estatísticas Descritivas					
Vertente		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Variância
Económica	Operadores utilizados na avaliação final	139	1,0	3,0	2,48	0,5625	0,316
Ambiental		139	1,0	3,0	2,07	0,4405	0,194
Social		139	1,0	3,0	2,16	0,5270	0,277
Económica	Operadores com informação validada	233	1,0	3,0	2,24	0,6404	0,412
Ambiental		149	1,0	3,0	2,06	0,4572	0,210
Social		278	1,0	3,0	2,18	0,4851	0,236

Da observação do Quadro 13 conclui-se que é na vertente económica que se verifica uma maior sustentabilidade no setor, seguida da dimensão social. Nesta vertente, o resultado em termos de sustentabilidade está mais próximo do valor considerado como um desempenho médio. O valor médio é inferior para a vertente ambiental, sendo o desvio padrão, que representa a medida de dispersão dos dados em torno de média amostral, mais baixo nesta mesma vertente.

A figura 8 representa a classificação média de cada vertente da sustentabilidade, obtida para o conjunto de operadores de cada distrito.

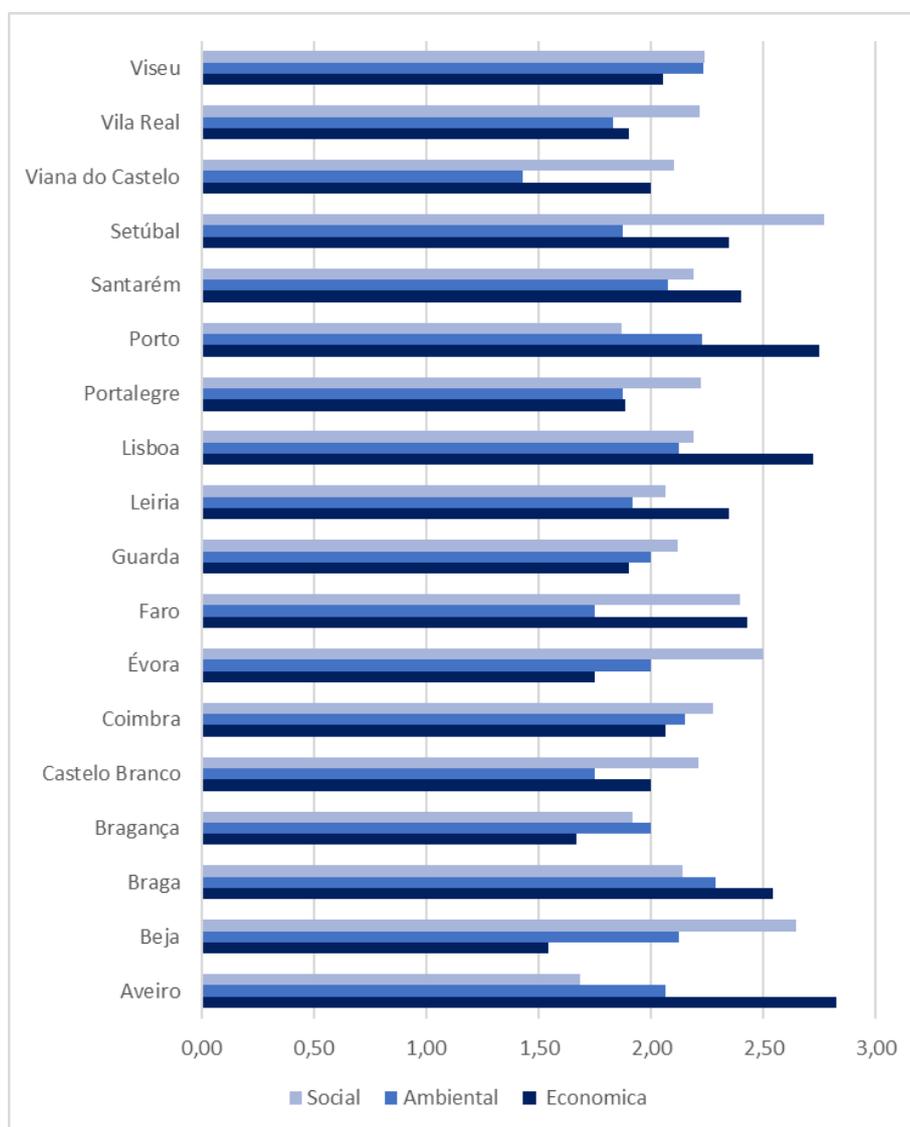


Figura 8. Representação gráfica da classificação média obtida para cada vertente da sustentabilidade, por distrito.

Tal como se pode constatar, os distritos com melhores resultados na sustentabilidade económica são Aveiro, Porto e Lisboa, verificando-se o oposto nos distritos de Bragança, Évora, Beja e Vila Real, distritos do interior do país. Na sustentabilidade ambiental, verifica-se que os três melhores distritos são Braga, Porto e Viseu, enquanto Viana do Castelo, Castelo Branco e Faro apresentam os piores desempenhos. No que refere à vertente social, verifica-se que os melhores distritos são Beja, Évora e Setúbal, enquanto os que apresentam um pior desempenho nesta vertente são Aveiro, Bragança e Porto.

Também é visível que o pior desempenho por distrito se verifica, de uma forma geral, ao nível da sustentabilidade ambiental, seguido da social.

A figura 9 permite-nos também observar que, excetuando na sustentabilidade social, o desempenho económico é melhor nas áreas urbanas.

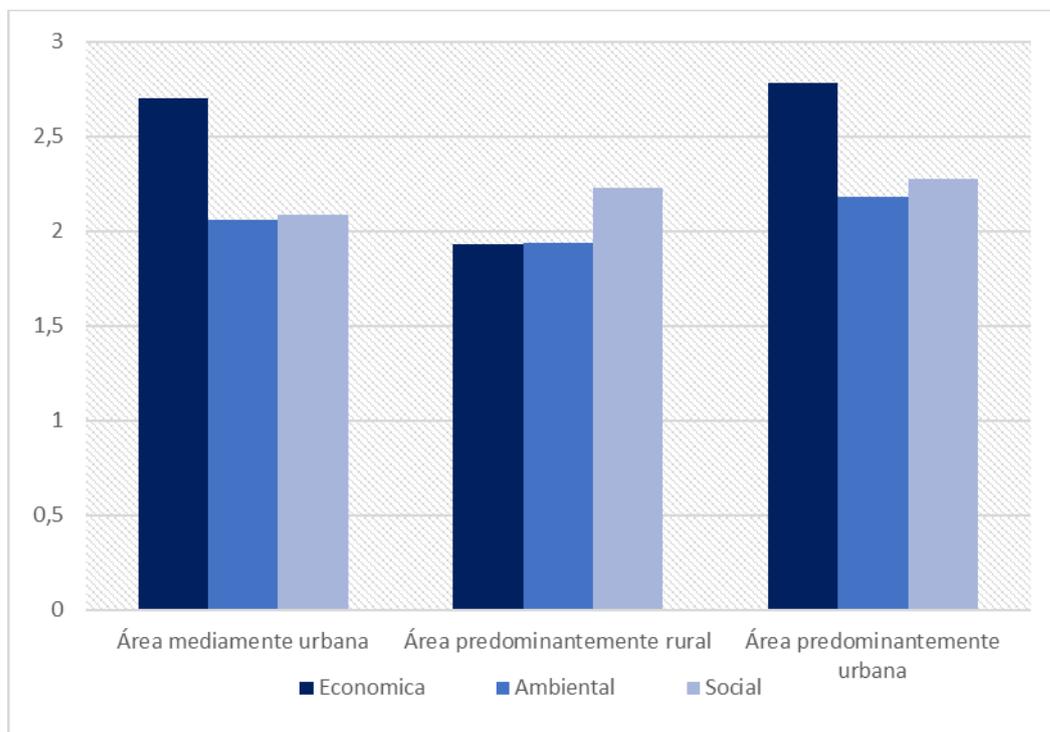


Figura 9. Representação gráfica da classificação média obtida para cada vertente da sustentabilidade em Portugal, por tipo de área.

Na área predominantemente rural, é claramente visível que os melhores resultados são alcançados na vertente social, situando mesmo acima do desempenho nesta vertente registado na área mediantemente urbana e a par do verificado na área predominantemente urbana.

Em termos dos resultados gerais, também se notam diferenças consoante a dimensão das entidades gestoras, como se pode observar na figura 10.

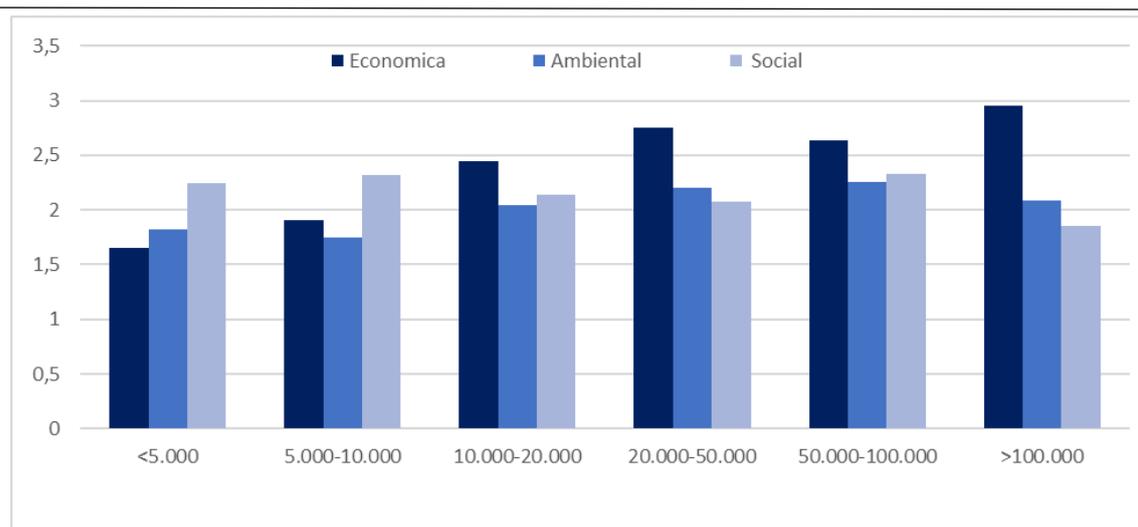


Figura 10. Representação gráfica da classificação média obtida para cada vertente da sustentabilidade em Portugal, por dimensão da entidade gestora.

Verifica-se que os operadores com mais clientes têm o melhor desempenho na vertente económica e menor na vertente social. De forma oposta, os operadores com menor número de clientes têm um fraco desempenho na vertente económica e melhor desempenho na dimensão social. De certa forma estes resultados evidenciam que para os operadores com pouca população (menor número de clientes) torna-se difícil a recuperação dos custos e, conseqüentemente, um bom desempenho económico. Este resultado é compreensível se atendermos ao facto de estarmos num setor que, por ser capital intensivo, regista economias de escala. Por este motivo, os custos fixos diluem-se por maior volume de água abastecida, sendo mais fácil a recuperação de custos em entidades de maior dimensão, ou seja, com maior número de clientes.

A figura 11 permite visualizar os resultados nas três vertentes da sustentabilidade em função do modelo de gestão das entidades gestoras.

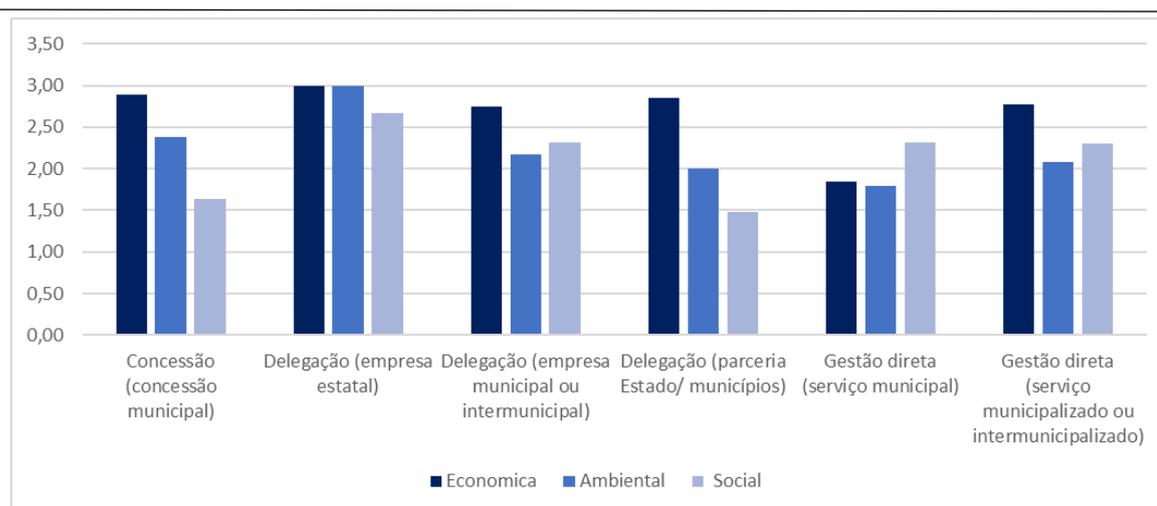
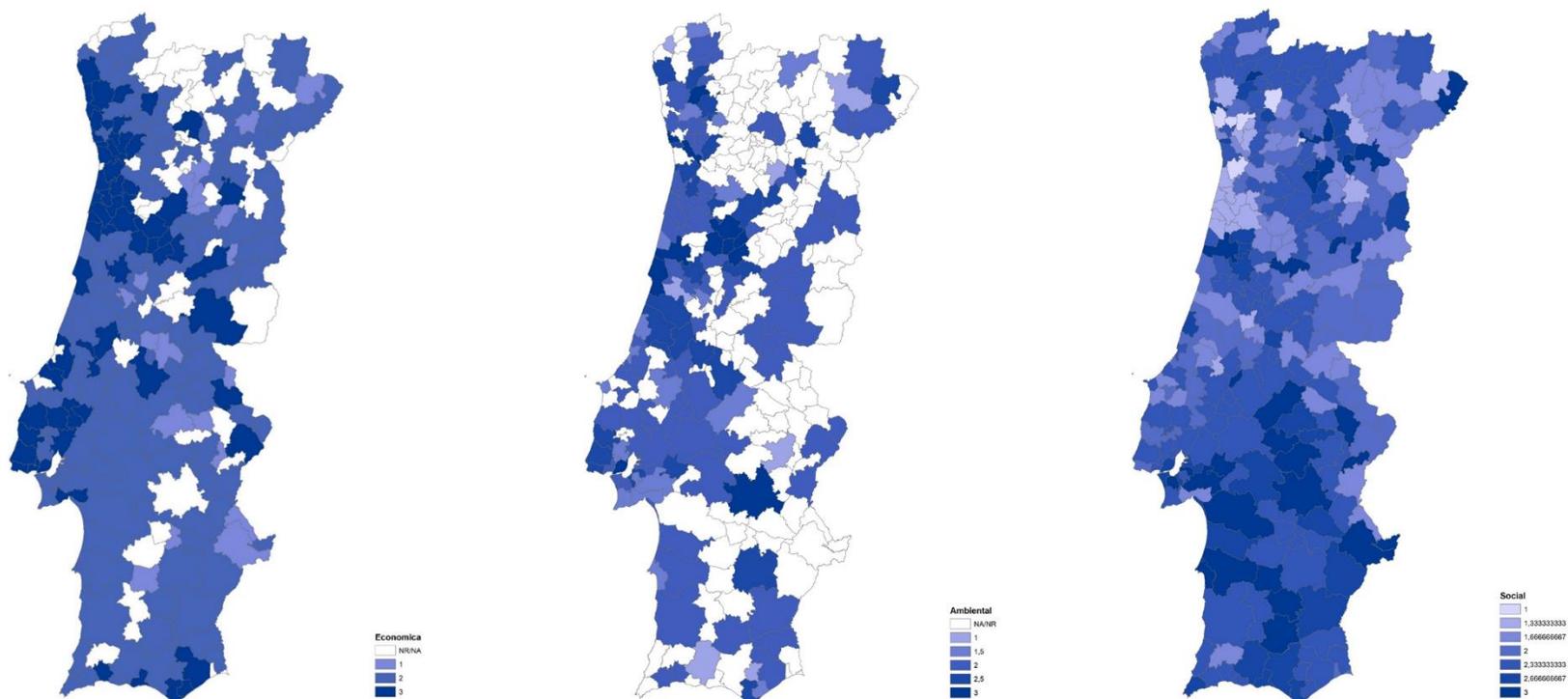


Figura 11. Representação gráfica da classificação média obtida para cada vertente da sustentabilidade em Portugal, por modelo de gestão.

Verifica-se que é na vertente social que se registam os piores resultados nos modelos de concessão municipal e delegação (parceria estado municípios). Em sentido contrário, nos modelos de gestão direta a componente que apresenta melhor pontuação é a componente social em comparação com as outras duas vertentes. A delegação estatal apresenta a pontuação máxima nas vertentes ambiental e económica, podendo aqui, mais uma vez, serem razões de escala a justificar estes resultados.

A vertente que apresenta melhor desempenho na maioria dos modelos de gestão é a económica, à exceção do modelo de gestão direta, onde a vertente social se destaca pela positiva.

A figura 12 representa geograficamente o desempenho em cada uma das vertentes da sustentabilidade em Portugal continental



Fonte: Elaboração própria

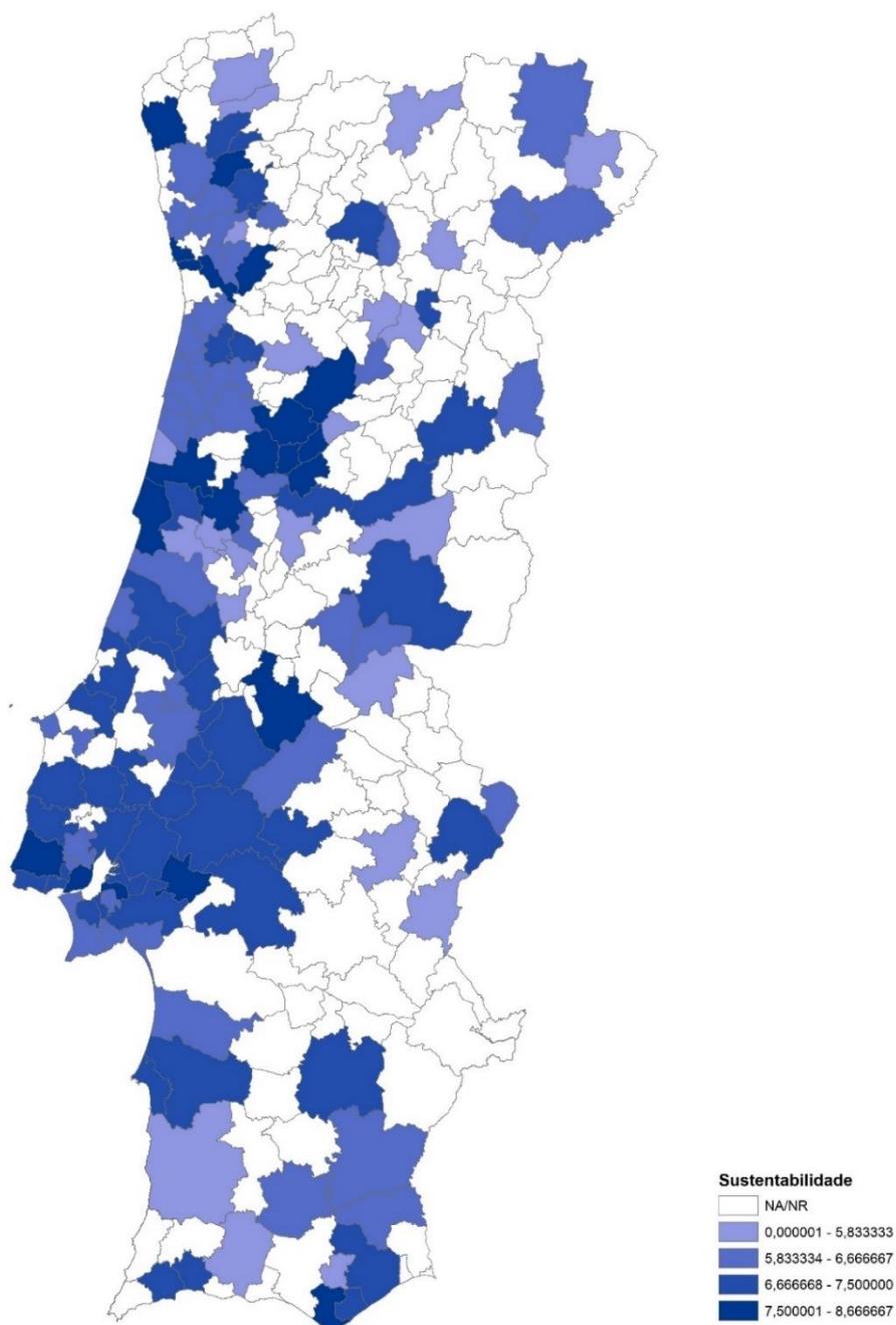
Figura 12. Mapas com a classificação de cada vertente da sustentabilidade, por concelho.

Através da análise dos mapas que representam a classificação por operador em cada vertente, verifica-se que para a vertente económica, os operadores que apresentam melhores resultados localizam-se na sua maioria no litoral.

Em relação ao mapa da sustentabilidade ambiental, existem concelhos sinalizados a branco, que se devem aos dois fatores referidos anteriormente (não resposta e indicador não aplicável), sendo que o que terá maior contributo relaciona-se com o facto de haver muitas entidades gestoras que não conseguem responder aos dados da ERSAR (não resposta). Efetivamente, se estes operadores não têm condições de calcular os indicadores solicitados pela ERSAR, isso poderá significar que estamos a excluir da amostra, os operadores que poderão registar o pior desempenho. Consequentemente, pode haver alguma sobrestimação da sustentabilidade no que toca à vertente ambiental. O mapa que corresponde a esta dimensão torna visível que a grande maioria dos operadores com dados em falta se encontram no interior do país. Pelo contrário, a maioria dos operadores do litoral apresentam bons resultados.

No mapa da sustentabilidade social, destaca-se a profusão de azuis, o que revela a disponibilidade de dados para todos os operadores. Da análise do mapa, verifica-se que na zona do Alentejo as cores apresentam uma maior semelhança entre concelhos e o desempenho melhor do que no norte do País, onde se verificam maiores divergências.

A figura 13 representa o mapa resumo da classificação global da sustentabilidade, por concelho.



Fonte: Elaboração própria

Figura 13. Mapa com a classificação global da sustentabilidade do setor de abastecimento de água, por Concelho.

De acordo com a figura 13, verifica-se que a grande maioria dos operadores do interior não apresentam classificação devido à ausência de dados validáveis nestas entidades gestoras, em grande parte devido aos dados em falta nos indicadores utilizados na vertente ambiental.

No global, as melhores pontuações, e, portanto, os operadores mais sustentáveis encontram-se no litoral do país.

No Quadro 14 disponibiliza-se informação que permite perceber que associações se estabelecem entre os desempenhos do setor nas três vertentes da sustentabilidade.

Quadro 14. Associação entre as três dimensões da sustentabilidade

Correlações					
			Económica	Social	Ambiental
τ de Kendall	Económica	Coeficiente de Correlação	1,000	-,360**	,305**
		Sig.	.	<,001	<,001
	Social	Coeficiente de Correlação	-,360**	1,000	-,110
		Sig.	<,001	.	,116
	Ambiental	Coeficiente de Correlação	,305**	-,110	1,000
		Sig.	<,001	,116	.
ρ de Spearman	Económica	Coeficiente de Correlação	1,000	-,438**	,351**
		Sig.	.	<,001	<,001
	Social	Coeficiente de Correlação	-,438**	1,000	-,132
		Sig.	<,001	.	,121
	Ambiental	Coeficiente de Correlação	,351**	-,132	1,000
		Sig.	<,001	,121	.

** A correlação é significativa ao nível 0,01 (2 extremidades).

Os resultados obtidos revelam correlações estatisticamente significativas ao nível de 1% entre a sustentabilidade económica e as vertentes social e ambiental. A correlação forte (superior a 0,35) e negativa entre a vertente económica e social parece revelar que a prioridade dada à sustentabilidade económica poderá estar a acontecer em detrimento da sustentabilidade social. Mas, a correlação forte entre a vertente económica e a ambiental é positiva, o que significa que os operadores que revelam um melhor desempenho ao nível económico, também são mais sustentáveis em termos ambientais. Este resultado pode ser explicado por razões, já anteriormente apontadas, de escala, podendo-se refletir aqui a exclusão dos operadores sem resultados na componente ambiental. Sendo selecionados aqueles que conseguem responder, poderemos estar a selecionar os que apresentam um melhor desempenho e estes resultados estarem sobrestimados.

A correlação negativa entre a vertente social e ambiental é fraca e não é estatisticamente significativa, pelo que não é razoável retirar grandes ilações da mesma.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Perante o cenário mundial de escassez de água, torna-se clara a importância dada à sustentabilidade dos serviços de abastecimento de água.

A sustentabilidade do setor de abastecimento de água tem sido alvo de análise por diversos autores da especialidade, que se debruçam sobre as dimensões, critérios de análise e indicadores mensuráveis mais adequados para a avaliação da sustentabilidade. Apesar dos diferentes entendimentos dos autores quanto às dimensões da sustentabilidade, destacam-se as três dimensões base: económica, social e ambiental.

Com o presente estudo procurou-se investigar o desempenho dos operadores dos sistemas de abastecimento de água em Portugal continental nas três vertentes da sustentabilidade, e perceber que associações se poderiam verificar entre as mesmas.

Para concretizar o objetivo mencionado anteriormente definiram-se as variáveis mais adequadas para aferir a sustentabilidade dos operadores, inspiradas na literatura da especialidade e no modelo regulatório aplicado em Portugal. Optou-se por se elaborar uma abordagem exploratória, normalizando-se os valores registados de cada variável. Considerando que todas as variáveis apresentavam o mesmo peso, foi determinada o desempenho médio em cada vertente de sustentabilidade.

De entre os resultados obtidos, destacam-se os seguintes. Os operadores com maior número de clientes apresentam um melhor desempenho na dimensão económica, isso reflete o que já tem sido dito em outros documentos, que os municípios com menor densidade populacional carecem de um maior tempo para conseguir obter o retorno financeiro desejado.

A grande maioria dos operadores do interior não apresentam classificação global da sustentabilidade devido à dificuldade destas entidades gestoras conseguirem validar os dados perante a entidade reguladora. Os operadores que se revelam mais sustentáveis encontram-se sobretudo no litoral do país.

Da análise comparativa entre as três vertentes pode-se verificar que não existe correlação entre a vertente social e ambiental, mas quando melhora o desempenho dos operadores na dimensão económica, também melhora o desempenho dos operadores ao nível ambiental, mas diminui ao nível social

Do ponto de vista do caminho a percorrer, para alcançar a sustentabilidade no setor do abastecimento de água em Portugal, é notório que o esforço maior tem de ser realizado ao nível da vertente ambiental.

Dado o carácter exploratório deste estudo, porventura a metodologia utilizada poderia ser melhorada e validada por intermédio da auscultação de técnicos e especialistas do setor. Não existindo estudos semelhantes, tanto quanto é do nosso conhecimento, este estudo exploratório da sustentabilidade multidimensional poderá ter potencial e ser aproveitado para trabalhos futuros.

6. BIBLIOGRAFIA

Abbott, M. e Cohen, B. (2009). Productivity and efficiency in the water industry. *Utilities Policy*. 233-244.

Albuquerque, C. de (2020). Covid-19 mostrou que investimentos em água e saneamento são essenciais. Acedido em 10 de junho 2021 em: <https://news.un.org/pt/tags/catarina-de-albuquerque>.

Alegre, H., Coelho, S.T., Almeida, M.C. e Vieira, P. (2005). Controlo de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição. IRAR.

Almeida, O. (2017). *A sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água - A Emergência do Combate às Perdas de Água e o Papel do Regulador*. Tese de doutoramento em Sustentabilidade Social e Desenvolvimento. Universidade aberta. 456 pp.

APDA - Comissão especializada de Legislação e Economia (2018). *Os tarifários de água em Portugal*. Comunicação apresentada no Encontro Nacional de Entidades Gestoras.

ASCE e UNESCO (1998). *Sustainability Criteria for Water Resource Systems*. ASCE Task Committee on Sustainability Criteria and the Working Group of UNESCO/IHP IV Project M-4.3, Reston, Virginia, USA.

Aydin, N.Y., Mays, L. e Schmitt T. (2014). Sustainability assessment of urban water distribution systems. *Water Resour Manage*. 28: 4373-4384.

Bagheri, A. e Hjorth, P. (2007). A framework for process indicators to monitor for sustainable development: Practice to an urban water system. *Environment, Development and Sustainability*. 9: 143-161.

Barraqué, B. (2020). Full cost recovery of water services and the 3T's of OECD. *Utilities Policy*. 62:1-8.

-
- Bertrand-Krajewski, J., Barraud, S. e Chocat, B. (2000). Need for improved methodologies and measurements for sustainable management of urban water systems. *Environmental Impact Assessment Review*. 20: 323-331.
- Boland, J. e Whittington, D. (2000). Water tariff design in developing countries: disadvantages of increasing block tariffs and advantages of uniform price with rebate designs. *IDRC Research Paper*.
- Bolognesi, T. (2014). The paradox of the modernisation of urban water systems in Europe: Intrinsic institutional limits for sustainability. *Natural Resources Forum*. 38: 270–281.
- Brundtland, G. (1987) *Report of the World Commission on Environment and Development: “Our Common Future”*; Oxford University Press: Oxford, UK
- Cardadeiro, E. (2005). *Regulação económica da indústria de abastecimento de água e saneamento*. Tese de doutoramento em Economia. Universidade de Évora. 231pp.
- Carvalho, H. (2014). *Redução de perdas reais de água em sistemas de abastecimento de água*. – Definição de critérios para delimitação de ZMC. Tese de mestrado em Engenharia Civil. Universidade do Porto. 131pp.
- Chan, N. (2012). *Urban Water Pricing: Equity and Affordability*. The Australian National University, Australia. Global Water
- COM (2000). A tarifação como modo de reforçar a utilização sustentável dos recursos hídricos. Comunicação da comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu e ao Comité Económico e Social. *Official Journal*.
- COM (2003), Commission Green Paper of 21 May 2003 on services of general interest. *Official Journal*.
- Costa, J. e Silva, M. (1994). A Gestão dos Recursos Hídricos em Portugal. *Estudos de Economia*, Volume XIV.
- Cruz, N. e Marques, R. (2013). A multi-criteria model to determine the sustainability level of water services. *Water Asset Management International*. 9 (3):16-20.
- ERSAR (2010a). *Acessibilidade económica aos serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano e de saneamento de águas residuais urbanas em Portugal*. ERSAR.

-
- ERSAR (2010b). Recomendação ERSAR n.º 02/2010. Critérios de cálculo para a formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais dos serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos. 22pp
- ERSAR (2010c). Relatório anual do setor de águas e resíduos em Portugal - Caracterização do sector de águas e resíduos, Vol. 1. p. 18-23.
- ERSAR (2017). Qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores. *Série Guias Técnicos n.º 22*.
- ERSAR (2019). *Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal*. Vol. 1.
- ERSAR (2020). *Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal*. Vol. 1.
- ESRI (2021). ArcGIS Desktop: Software. Disponível em <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>.
- Fidélis, T. (2000). *Sustentabilidade ambiental e diferenciação territorial no controlo do desenvolvimento na envolvente a áreas sensíveis - o caso da Ria de Aveiro*. Tese de Doutoramento em Ciências Aplicadas ao Ambiente. 316pp.
- García-Rubio, M. A., Ruiz-Villaverde, A. e González-Gómez, F. (2015). Urban Water Tariffs in Spain: What Needs to Be Done?. *Water*. 7: 1456-1479.
- García-Valiñas, M., Martínez-Espiñeira, R. e González-Gómez, F. (2010). Measuring water affordability: a proposal for urban centres in developed countries. *International Journal of Water Resources Development*. 26: 441-458.
- Gonçalves, R. (2013). *Evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais*. Tese de mestrado em Eng. Civil. Universidade do Porto. 172pp.
- GRI, (2011). *Sustainability Reporting Guidelines*. Global Reporting Initiative. Amsterdam.
- Hellström, D., Jeppsson, U. e Kärrman, E. (2000). A framework for systems analysis of sustainable urban water management. *Environmental Impact Assessment Review*. 20(3): 311-321.
- Hoekstra, A. (2015). The water footprint: the relation between human consumption and water use. In: Antonelli, M., Greco, F. (Eds.), *The Water We Eat*. Springer, Munich, pp. 35-48.

Hoque, S. e Wichelns, D. (2013). State-of-the-art review: designing urban water tariffs to recover costs and promote wise use. *International Journal of Water Resources Development*. 29: 472-491.

Instituto Nacional de Estatística (2021). Divisão administrativa. Acedido em 25 de julho de 2021, em: <https://www.ine.pt/>

IRAR (2009). Recomendação IRAR n. ° 1/09. *Formação de tarifários aplicáveis aos utilizadores finais dos serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano*. De saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos. 19pp.

Khamis, H. (2008). Measures of Association. How to choose?. *Journal of diagnostic medical sonography*. 24:155–162.

Kurrer, C. (2021). Proteção e gestão das águas. *Fichas técnicas sobre a União Europeia - 2021*. Acedido em 27 de dezembro de 2020, em: <https://www.europarl.europa.eu/>.

Lago, M., Moller-Gulland, J., Lee, J., Anzaldúa, G., Boteler, B., Henin, T., Turcotte, I., von der Weppen, J. e Gaitan, F. (2011) Methodological guide on Tariffs, Taxes and Transfers in the European Water Sector. *Second Progress Draft for the WWF6 TSG7.2*.

Lundin, M. e Morrison, G. (2002). A life cycle assessment-based procedure for development of environmental sustainability indicators for urban water systems. *Urban Water*. Volume 4:145-152.

Marques, R. e Miranda, J. (2020). Sustainable tariffs for water and wastewater services. *Utilities Policy*. Volume 64, June 2020.

Marques, R., da Cruz, N. e Pires, J. (2015). Measuring the sustainability of urban water services. *Environmental Science & Policy*. 54: 142-151.

Martins, R. (2007). *Regulação Económica no sector das águas. Promoção da concorrência e sustentabilidade tarifária*. Tese de Doutoramento em Economia. Universidade de Coimbra. 290pp.

Martins, R. Quintal, C. e Pimentel, A.B., (2009). Equidade: a chave para explicar os tarifários de água em Portugal. *Notas Económicas* (29):41-53.

Martins, R. Cruz, L. Barata, E. e Quintal, C. (2013). Assessing social concerns in water tariffs. *Water Policy*. 15(2): 193-211.

-
- Martins, R., Antunes, M. e Fortunato, A. (2020). Regulatory changes to Portugal 's social tariffs? Carrying water in a sieve?. *Utilities Policy*. 64: 101038.
- Martins, R., Cruz, L. e Barata, E. (2013). Water Price Regulation: A Review of Portuguese Tariff Recommendations. *Public Organization Review*. Springer, vol. 13(2): 197-205.
- Massarutto, A. (2020). Servant of too many masters: Residential water pricing and the challenge of sustainability. *Utilities Policy*. 63(3):101018.
- Mitchell, V. (2006). Applying integrated urban water management concepts: a review of Australian experience. *Environ. Manag.* 37 (5): 589–605.
- OECD (2003). *Social Issues in the Provision and Pricing of Water Services*. Paris. OECD.
- Pato, J. (2011). História das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas em Portugal. ERSAR.219pp.
- Pinto, F. e Marques, R., (2015). Tariff structures for water and sanitation urban households: a primer. *Water Policy*. 17: 1108–1126.
- Pires, A. (2018). *O tarifário da água de abastecimento doméstico e o bem-estar social*. Tese de mestrado em economia e administração de empresas. 68pp.
- Rogers, P., Bhatia, R. e Huber, A. (1998). Water as a Social and Economic Good: How to Put the Principle in Pratic. Estocolmo. *Fundo Global Water Partnership-TA*, 2: 40.
- Rogers, P., de Silva, R. e Bhatia, R. (2002). Water is an economic good: How to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. *Water Policy*. 4:1–17.
- Rush O’Connor, R. O. (2017), Water Scarcity: Preventing Future conflitcts. *Case Western Reserve Journal of International Law*.49:331-350.
- Shukla, P. R., Ameth, A., Barbosa, H., Benton, T., Calvin, K., Calvo, E., Connors, S. (2019). Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. pp. 41.

Thornton G., Franz, M., Edwards, D., Pahlen, G. e Nathanail, P. (2007). The challenge of sustainability: incentives for brownfield regeneration in Europe. *Environmental Science & Policy*. Volume 10: Pages 116-134.

Torres, M., e Paul, C. (2006). Driving forces for consolidation or fragmentation of the US water utility industry: A cost function approach with endogenous output. *Journal of Urban Economics*. Volume 59:104-120.

Tosun, J. e Triebkorn, R. (2020). Civil society and the governance of water services: German political parties' reactions to right2water. *Water*. 12(3): 743.

UN (1987). Report of the world commission on environment and development – Our Common Future. General Assembly. A/42/427. Acedido em 25-07-2021 em: <https://ambiente.wordpress.com/>.

UN WATER (2018). *Relatório-síntese 2018 sobre Água e Saneamento*. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6.

Ward, F. e Michelsen, A. (2002). The Economic Value of Water in Agriculture: Concepts and Policy Applications. *Water Policy*, p. 423-446.

WHO/UNICEF (2017). Programa Conjunto de Monitorização para a Provisão de Água e de Saneamento: Atualização de 2017 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Acedido em 25-07-2021 em <https://www.unicef.org/>

Wichelns, D. (2013). Enhancing the performance of water prices and tariff structures in achieving socially desirable outcomes. *Water Resources Development*. 29:3, 310-326.

Zetland, D. e Gasson, C. (2013). A global survey of urban water tariffs: are they sustainable, efficient and fair?. *International Journal of Water Resources Development*. Vol. 29- 3: 327–342.