

MESTRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE 2021/2022

**MODELAÇÃO DO POTENCIAL DE MELHORIA EM EMPRESAS DE
ÁGUA**

APLICAÇÃO AO SERVIÇO DE SANEAMENTO DA ÁGUAS DE GAIA

ANA RITA SANTOS CRISTÓVÃO

Dissertação submetida para obtenção do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Presidente do Júri: Adrián Manuel Tavares da Silva
(Professor Associado do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de
Engenharia da Universidade do Porto)

Orientador Académico: Professor Doutor Joaquim Manuel Veloso Poças Martins
(Professor Associado do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de
Engenharia da Universidade do Porto)

Orientador na Empresa: Engenheira Eunice Estela Fonseca
(Diretora do departamento de Águas Residuais da Águas de Gaia)

Outubro 2022

Aos meus pais, irmã e avós

A experiência é o nome que damos aos nossos erros

Oscar Wilde

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação só foi possível graças ao contributo de algumas pessoas, às quais agradeço desde já.

Aos meus pais e irmã, pelo acompanhamento e motivação ao longo da realização desta dissertação.

Ao Professor Doutor Joaquim Manuel Veloso Poças Martins (orientador), pela possibilidade que me deu de executar a corrente dissertação em ambiente empresarial, na empresa Águas de Gaia, EM, S.A.

À Eng. ^a Eunice Fonseca, diretora das águas residuais e minha orientadora na empresa, pela disponibilidade no esclarecimento de dúvidas e por tudo o que me deu a conhecer desta área, assim como da empresa.

Ao Dr. José Cláudio e Dra. Paula Leite, por toda a informação que me disponibilizaram, bem como no auxílio prestado para a utilização do software de sistema de informação geográfica.

Ao técnico Cláudio Gonçalves, pela visita que me proporcionou ao terreno e pela ajuda prestada na clarificação de determinados dados, através de vistorias às instalações.

À Dra. Ana Pereira, por me ter dado a conhecer o papel relevante das indústrias nesta área e, pelo apoio na integração desta matéria na presente dissertação.

Ao técnico Diogo Varela, por me ter acompanhado no trabalho de campo.

Para terminar, gostaria também de agradecer a toda a minha família e amigos, o apoio permanente.

RESUMO

O serviço de saneamento é reconhecido como um serviço público essencial, quer para a melhoria da qualidade de vida da população e do meio ambiente, quer para o incremento económico das entidades gestoras desta atividade. A evolução da cobertura deste setor, tem aumentado na última década (embora a uma velocidade mais lenta, em comparação com o abastecimento de água), sendo o seu valor em 2020 de 86%.

A corrente dissertação, realizada na empresa Águas de Gaia, tem como principal objetivo a modelação do potencial de melhoria da mesma, com foco no seu sistema de saneamento de águas residuais. Em 2021, a empresa apresentou valores de 89% e 97%, para os indicadores de desempenho de acessibilidade física do serviço através de redes fixas e adesão ao serviço, respetivamente, sendo que o objetivo será sempre atingir o máximo possível.

Assim, com os dados disponibilizados pela empresa, foi desenvolvido um estudo que incidirá sobre os clientes isentos na rede de saneamento, com o intuito de verificar os que poderão vir a tornar-se potenciais clientes, tendo sido dividido em duas partes – trabalho de gabinete e trabalho de campo. O primeiro consistiu em identificar e caracterizar os clientes com contrato de água de abastecimento isentos das tarifas correspondentes à componente de saneamento e, posterior implementação de metodologia de análise da tipologia de isenção, enquanto que o segundo teve por base um levantamento porta-a-porta dos não clientes de água e saneamento. Foi também realizado um estudo dos utilizadores não domésticos atualmente identificados, no qual se procedeu ao levantamento e análise do estado das autorizações de descarga, dos contratos existentes de água e saneamento, do grau de conhecimento das aflúncias pluviais e de captações próprias, bem como da percentagem de real conhecimento e faturação dos caudais rejeitados.

Do trabalho de gabinete resultou um ganho imediato de 160 novos clientes de saneamento, para a empresa Águas de Gaia e, um ganho futuro de 159 clientes (que se encontram localizados a menos de 20 m da rede pública), assim que for efetuada a extensão da rede que permita a efetiva ligação ao saneamento. Quanto ao trabalho de campo, este levou à deteção imediata de 36 clientes de saneamento. Relativamente ao segundo estudo constatou-se que, dos 416 utilizadores não domésticos caracterizados, apenas 147 (35%) têm autorização de descarga em dia. Destes, 78 (53%) têm outras origens de água para além da rede pública (captações próprias ou aflúncias pluviais), dos quais 39 (50%) têm caudal medido e faturado. Resultante do aumento do grau de conhecimento e das campanhas de medição de caudais, estima-se um total de cerca de 75 000 m³ de caudal faturado em 2022.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento de águas residuais, Indicadores de desempenho, Entidade gestora, Ambiente, Saúde pública, Sustentabilidade, Economia, Qualidade de vida.

ABSTRACT

The sanitation service is recognized as an essential public service, not only for the improvement of the population's life quality and environment but also for the economic growth on the entities that manage this activity. The evolution of coverage of this sector has increased in the last decade (although at a slower rate, compared to water supply), with its value in 2020 being 86%.

The current dissertation, carried out at the company "Águas de Gaia", and the main objective was the modelling of the improvement potential of the company, focusing on their wastewater sanitation system. In 2021, the company presented values of 89% and 97%, for the performance indicators of physical accessibility of the service through fixed networks and subscription to the service, respectively, and the objective will always be to achieve the maximum possible.

Therefore, with the data provided by the company, a study was developed that focused on exempt customers in the sanitation network, in order to verify those who could become potential customers, having been divided into two parts - office work and fieldwork. The first consisted of identifying and characterizing customers with a supply water contract exempt from the tariffs corresponding to the sanitation component and, subsequent implementation of a methodology for analyzing the typology of exemption, while the second was based on a door-to-door survey. of non-customers of water and sanitation. A study of currently identified non-domestic users was also carried out, in which the status of discharge authorizations, existing water and sanitation contracts, the degree of knowledge of rainfall inflows and own abstractions, as well as the percentage of actual knowledge and billing of rejected flows.

The office work resulted in an immediate gain of 160 new sanitation customers, for the company "Águas de Gaia", and a future gain of 159 customers (located at less of 20 m from the public network) as soon as the extension of the network that allows the effective connection to sanitation is carried out. As for the field work, this led to the immediate detection of 36 sanitation clients. The second study, it was found that, of the 416 characterized non-domestics users, only 147 (35%) have authorization for discharge in day. Of these, 78 (53%) have other water sources beyond the public network (their own catchments or rainwater inflows), of which 39 (50%) have measured and billed flow. As a result of the increase of knowledge and campaigns of flow rates measured, is expected a total of 75 000 m³ of flow rates in 2022.

KEYWORDS: Wastewater sanitation, Performance indicators, Managing entity, Environment, Public Health, Sustainability, Economy, Life Quality.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO	iii
ABSTRACT.....	v
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 ENQUADRAMENTO DO TEMA	1
1.2 ÂMBITO E OBJETIVOS	3
1.3 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	3
2 ESTADO DE ARTE	5
2.1 SETOR DO SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS.....	5
2.1.1 INTRODUÇÃO.....	5
2.1.2 ETAPAS DO SISTEMA DE SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS	6
2.2 SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS EM PORTUGAL	7
2.2.1 RESUMO HISTÓRICO.....	7
2.2.2 PLANOS ESTRATÉGICOS	9
2.2.2.1 PEAASAR.....	9
2.2.2.2 PEAASAR II.....	10
2.2.2.3 PENSAAR 2020.....	11
2.2.3 LEGISLAÇÃO VIGENTE	12
2.2.4 MODELOS DE GESTÃO.....	13
2.2.5 SISTEMAS EM ALTA E EM BAIXA.....	15
2.3 INDICADORES DE DESEMPENHO.....	17
2.3.1 DEFINIÇÃO	17
2.3.2 EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO	17
2.3.3 INDICADORES DE QUALIDADE DO SERVIÇO DE GESTÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS	18
2.3.3.1 AR01 – ACESSIBILIDADE FÍSICA DO SERVIÇO ATRAVÉS DE REDES FIXAS	18

2.3.3.2	AR06 – ADESAO AO SERVIÇO	20
2.4	CONCLUSÃO DO ESTADO DE ARTE.....	21
3	ÁGUAS DE GAIA, EM, S.A.....	23
3.1	DESCRIÇÃO DA EMPRESA	23
3.1.1	INTRODUÇÃO.....	23
3.1.2	HISTÓRIA	23
3.2	SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS	24
3.2.1	CARACTERIZAÇÃO DA REDE	26
3.2.1.1	REDE COLETORA – COLETORES E RAMAIS.....	26
3.2.1.2	VISTORIAS E LIGAÇÕES	28
3.2.1.3	UTILIZAÇÕES INDUSTRIAIS	29
3.2.1.4	PROJETO	30
3.2.2	UATR DE VILA D’ESTE	31
3.2.3	ATIVIDADE ECONÓMICA.....	32
3.2.4	EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	33
4	ESTUDOS REALIZADOS NA EMPRESA.....	35
4.1	INTRODUÇÃO	35
4.2	REDE DE SANEAMENTO – ISENTOS.....	37
4.2.1	TRABALHO DE GABINETE	37
4.2.1.1	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	37
4.2.1.2	METODOLOGIA.....	38
4.2.1.3	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	39
4.2.2	TRABALHO DE CAMPO.....	42
4.2.3	CUSTOS E BENEFÍCIOS	44
4.3	UTILIZADORES NÃO DOMÉSTICOS DE SANEAMENTO.....	44
4.3.1	PROGRAMA DE GESTÃO DAS INDÚSTRIAS	44
4.3.2	CASO ESPECÍFICO DE DETEÇÃO DE AFLUÊNCIAS PLUVIAIS.....	48

5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FUTURAS	51
5.1	CONCLUSÕES.....	51
5.2	RECOMENDAÇÕES FUTURAS	53
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Etapas constituintes do sistema de saneamento de águas residuais (ERSAR, 2022a).	6
Figura 2.2. Evolução da atividade reguladora do setor, a partir do ano 2000 (ERSAR, 2022c).	8
Figura 2.3. Evolução da percentagem de alojamentos servidos por sistemas de abastecimento de água, de drenagem de águas residuais e estações de tratamento de águas residuais, em Portugal.	9
Figura 2.4. Objetivos operacionais delineados no PENSAAR 2020 (PENSAAR 2020, 2015).	12
Figura 2.5. Distribuição geográfica das entidades gestoras de serviços de saneamento de águas residuais urbanas em alta, em 2020 (ERSAR, 2022f).	15
Figura 2.6. Distribuição geográfica das entidades gestoras de serviços de saneamento de águas residuais urbanas em baixa, em 2020 (ERSAR, 2022f).	16
Figura 2.7. Evolução do sistema de avaliação (Adaptado de LNEC et al., 2021b).	18
Figura 2.8. Distribuição geográfica da avaliação do indicador AR01, para o serviço em baixa (ERSAR, 2022f).	19
Figura 2.9. Distribuição geográfica da avaliação do indicador AR06, para o serviço em baixa (ERSAR, 2022f).	20
Figura 3.1. Sistema de saneamento da Águas de Gaia (Águas de Gaia, 2021a).	25
Figura 3.2. Volume tratado nas ETARs, em Vila Nova de Gaia (Simdouro, 2022).	26
Figura 3.3. Traçado da rede de saneamento.	27
Figura 3.4. Projeto de desenvolvimento da rede de saneamento para cobertura a 100%.	31
Figura 3.5. Evolução da percentagem do indicador de acessibilidade física através de redes fixas, na Águas de Gaia, entre 2016 e 2021.	33
Figura 3.6. Evolução da percentagem do indicador de adesão ao serviço, na Águas de Gaia, entre 2014 e 2021.	34
Figura 4.1. Prolongamento do ramal de águas residuais.	35
Figura 4.2. Desentupimento de um ramal de saneamento.	36
Figura 4.3. Reabilitação de um coletor de águas residuais.	36
Figura 4.4. Fluxograma da metodologia a ser utilizada.	38
Figura 4.5. Rede de saneamento – isentos.	39
Figura 4.6. Rede de saneamento de isentos após análise da tipologia de isenção.	39

Figura 4.7. Percentagem de instalações por tipologia de isenção.....	40
Figura 4.8. Resultados da análise realizada pelo GLS, em percentagem.	41
Figura 4.9. Ruas definidas para o trabalho em campo, na Freguesia da Madalena.	42
Figura 4.10. Levantamento porta-a-porta, na Freguesia da Madalena.	43
Figura 4.11. Exemplo de um efluente industrial de nível 1.....	45
Figura 4.12. Caudal faturado (m ³), anualmente, entre 2019 e 2022.	48
Figura 4.13. Exemplo de um caudalímetro.	48
Figura 4.14. Comparação dos picos de caudal (caudalímetro) e os picos de precipitação, entre o dia 1 de abril e 27 de maio.	49

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. Ciclo de Saneamento de Águas Residuais (ERSAR, 2022g).....	6
Tabela 2.2. Investimento estimado no PEAASAR, em milhões de euros (PEAASAR II, 2007)	10
Tabela 2.3. Modelos de Gestão dos serviços de águas e resíduos, em sistemas de titularidade estatal (Adaptado de ERSAR, 2022f)	13
Tabela 2.4. Modelos de Gestão dos serviços de águas e resíduos, em sistemas de titularidade municipal ou intermunicipal (Adaptado de ERSAR, 2022f).....	14
Tabela 2.5. Valores de referência para o indicador AR01 baixa (Adaptado de LNEC & ERSAR, 2021)	19
Tabela 2.6. Valores de referência (%) para o indicador AR06 baixa (Adaptado de LNEC & ERSAR, 2021)	20
Tabela 3.1. Investimento por setores, da Águas de Gaia entre o ano de 2018 e 2020, em milhares de euros (Águas de Gaia, 2022b)	24
Tabela 3.2. Rede de saneamento em exploração (Águas de Gaia, 2022b).....	27
Tabela 3.3. Número de ramais de saneamento (Águas de Gaia, 2022b).....	28
Tabela 3.4. Novas ligações à rede de saneamento (Águas de Gaia, 2022b).....	28
Tabela 3.5. Número de clientes de saneamento (Águas de Gaia, 2022b)	29
Tabela 3.6. Níveis de utilizadores não domésticos (Águas de Gaia, 2022a)	29
Tabela 3.7. Rendimentos de saneamento, em milhares de euros (Águas de Gaia, 2022b)	32
Tabela 3.8. Investimento no setor, em milhares de euros (Águas de Gaia, 2022b)	32
Tabela 3.9. Tarifário mensal de saneamento para 2022 (Águas de Gaia, 2021b)	32
Tabela 4.1. Número de instalações isentas por tipo de isenção.....	40
Tabela 4.2. Resultados da análise realizada pelo GLS.....	41
Tabela 4.3. Resultados do levantamento porta-a-porta, na Freguesia da Madalena	43
Tabela 4.4. Estado das autorizações de descarga	45
Tabela 4.5. Contratos existentes de água e saneamento	46
Tabela 4.6. Dados de aflúncias de água distintas da rede pública, em 2022.....	47
Tabela 4.7. Caudal faturado em m ³ , entre 2019 e 2022	47

ACRÓNIMOS

AdP – Águas de Portugal

AR – Águas Residuais

ARH – Administração de Região Hidrográfica

ARI – Águas Residuais Industriais

ARU – Águas Residuais Urbanas

CAE – Código das Atividades Económicas

CEE – Comunidade Económica Europeia

DAR – Direção de Águas Residuais de Águas de Gaia

DCA – Direção Comercial e Atendimento de Águas de Gaia

DL – Decreto-Lei

EG – Entidade Gestora

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

GLI – Gabinete de Ligações Industriais da DAR

GLS – Gabinete de Ligações de Saneamento da DAR

IRAR – Instituto Regulador de Águas e Resíduos

PEAASAR – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais

PENSAAR – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais

PENSAARP – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais e Pluviais

PPPs – Parcerias Público-Privadas

QCA – Quadro Comunitário de Apoio

RASARP – Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal

SAASAR – Serviços de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais

SAR – Saneamento de Águas Residuais

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SIR – Sistema da Indústria Responsável

SMG – Serviços Municipalizados de Gaia

UATR – Unidade de Armazenagem Temporária de Resíduos

VMC – Valores Máximos de Concentração

1

INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO DO TEMA

A água é essencial à vida, pois assegura a existência dos seres humanos, a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas. Além de garantir a subsistência e de fazer frente às alterações climáticas, a água tem um papel fundamental na qualidade de vida da população, uma vez que é imprescindível às atividades económicas, quer sejam serviços, quer sejam produtos (APA, 2021a).

Segundo António Guterres, secretário-geral das Nações Unidas, “A água é um direito humano. Ninguém deve ter esse acesso negado”. Este recurso está no centro do desenvolvimento sustentável e corresponde ao Objetivo 6, da Agenda 2030 para o Desenvolvimento, que visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento, para todos.

Embora a disponibilidade de água no planeta seja grande, uma vez que 70% da Terra é água, apenas 1% é água doce disponível para consumo humano, sendo esta reduzida quantidade ainda distribuída pela agricultura, indústria e consumo individual (Portal da Água, 2022).

O crescimento populacional e o aumento da procura de água, pelo setor doméstico, agrícola e industrial, levam a uma escassez deste recurso, que tende a aumentar até 2050. Assim, torna-se necessário harmonizar a oferta e a procura deste bem. Para isto, a água e o saneamento têm de ser analisados em conjunto, a bem da saúde pública, educação e produtividade económica das populações (Nações Unidas, n.d.).

É comum pensar-se na água como um recurso inesgotável: como por “magia”, abre-se uma torneira, utiliza-se a água sem medida e o que sobra vai para “os canos”, sem pensarmos no que tudo isto envolve. A água que sai das habitações, escolas e locais de trabalho contém matéria orgânica e nutrientes que, se devolvida à natureza sem qualquer tratamento, torna-se prejudicial para o ambiente (fauna e flora) e para a saúde humana (doenças como a cólera, diarreias, hepatites, entre outras). Neste sentido, torna-se essencial a recolha, transporte e tratamento destas águas residuais (AR), numa Estação de Tratamento de Águas Residuais Urbanas (ETAR).

O saneamento básico é então definido como o conjunto de medidas adotadas num local, por forma a melhorar a vida e a saúde da população, evitando que as pessoas sejam prejudicadas por fatores físicos nocivos, no seu bem-estar físico mental e social (Mogadouro, 2016).

Apesar de aceite universalmente como um direito humano indispensável ao bem-estar humano e ao desenvolvimento económico e social, nem todos têm acesso ao saneamento. Estima-se que, mais de 1,7 biliões de pessoas no mundo ainda não têm acesso a serviços de saneamento básico (WHO, 2022), devido a vários fatores, entre os quais: espaço físico e geográfico; clima; recursos económicos; escola e cultura; governamentais (Araújo, 2016).

Como consequência da falta ou inadequação deste serviço fundamental, cerca de 1,5 milhões de crianças morrem todos os anos de doenças diarreicas, principalmente nos países em desenvolvimento, essencialmente por motivos de pobreza extrema (Nações Unidas, n.d.).

Apesar de grande parte da população mundial ter acesso a saneamento, cerca de 10 milhões de pessoas na União Europeia ainda não tinham este serviço em segurança, em 2020 (ADP, 2020). Para além disto, é de referir que, neste mesmo ano, 45% das águas residuais domésticas globais foram descarregadas sem tratamento adequado (WHO, 2022).

Tendo em conta as exigências da união europeia, no que diz respeito ao abastecimento de água e saneamento de águas residuais em Portugal, nas últimas décadas efetuou-se um grande investimento estrutural, técnico e empresarial, no setor da água. Em termos empresariais, o objetivo foi maximizar a sustentabilidade e eficácia das empresas, passando esta pela redução dos custos de energia e mão-de-obra e, aumento das receitas (consequência da melhoria dos indicadores de desempenho). No entanto, ainda há algumas carências a colmatar e qualidade do serviço a aperfeiçoar.

Em 2020, a percentagem de alojamentos em Portugal Continental, servidos por sistemas públicos de recolha e tratamento de águas residuais urbanas, foi de 86% (ERSAR, 2020). A adesão a este serviço (saneamento), pelos utilizadores, ainda é insatisfatória, principalmente nas áreas rurais e mediantemente urbanas, onde a reduzida população acarreta custos superiores aos da média nacional. Contudo, também as áreas urbanas são fator de preocupação, na medida em que as infraestruturas de saneamento não conseguem acompanhar o crescimento populacional nestas zonas.

Assim, torna-se cada vez mais relevante o papel das entidades gestoras (como o caso em concreto da Águas de Gaia), pois são responsáveis por prestar os serviços de abastecimento público de água, saneamento de águas residuais urbanas e gestão de resíduos urbanos, serviços estes que são regulados pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). Tendo por base os valores por esta estabelecidos, bem como a análise de custo-benefício, entre outras, compete às entidades gestoras, melhorar os seus indicadores de desempenho, para obtenção do melhor resultado possível, quer em termos económicos, quer em termos ambientais.

Esta dissertação é realizada no âmbito da modelação do potencial de melhoria de uma empresa de águas, em concreto da Águas de Gaia, tendo como foco principal o setor de saneamento de águas residuais da empresa.

1.2 ÂMBITO E OBJETIVOS

Sendo o serviço de saneamento uma das principais preocupações das entidades gestoras, quer pelas consequências ambientais, quer pelo bem público em geral, torna-se fundamental conhecer o sistema de saneamento e como obter melhores resultados na sua implementação integral.

A corrente dissertação foi desenvolvida em ambiente empresarial, na Águas de Gaia, EM, S.A., onde foram disponibilizados os dados necessários para o cumprimento dos objetivos deste trabalho. A realização da dissertação numa empresa trouxe muitas vantagens, desde o contacto com os diferentes trabalhadores da mesma (operários, engenheiros, técnicos, etc.), até ao contacto com o próprio terreno, levando assim a uma perceção melhor dos problemas reais que ocorrem neste setor.

O objetivo principal desta dissertação é a modelação do potencial de melhoria de uma empresa de água, aplicado ao serviço de saneamento da empresa Águas de Gaia, tendo como objetivos específicos:

- Melhoria da adequação da interface com o utilizador;
- Melhoria da sustentabilidade da gestão do serviço;
- Melhoria da sustentabilidade ambiental.

1.3 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação, para auxílio na perceção da mesma, encontra-se dividida em cinco capítulos. De seguida, apresenta-se uma explicação geral dos assuntos tratados em cada um deles.

Capítulo 1 – Introdução

No capítulo 1 é realizado o enquadramento do tema, de modo a perceber-se o conteúdo abordado ao longo da dissertação. Neste capítulo são também apresentados os âmbitos e objetivos da mesma, bem como a forma como ela se encontra organizada.

Capítulo 2 – Estado da Arte

O capítulo 2 compreende a apresentação da informação que existe acerca do assunto em estudo. Para isso, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica de matéria relativa a sistemas de saneamento de águas residuais.

Este capítulo inicia-se com uma explicação dos sistemas de saneamento em geral. Depois, é demonstrada a sua situação em Portugal, onde se aborda a evolução histórica do setor, planos estratégicos, modelos de gestão, sistemas em alta e em baixa e ainda, os indicadores de desempenho.

Capítulo 3 – Águas de Gaia, EM, S.A.

No capítulo 3 é apresentada uma descrição da empresa Águas de Gaia e do seu sistema de saneamento de águas residuais.

Capítulo 4 – Estudos realizados na empresa

O capítulo 4 compreende os estudos realizados na empresa sobre os isentos na rede de saneamento (trabalho de gabinete e trabalho de campo) e utilizadores não domésticos de saneamento, assim como os resultados obtidos dos mesmos.

Capítulo 5 – Conclusão e Recomendações futuras

No último capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho e algumas recomendações futuras.

2

ESTADO DE ARTE

2.1 SETOR DO SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

2.1.1 INTRODUÇÃO

Os serviços do setor de águas e resíduos são reconhecidos como serviços públicos essenciais pela legislação nacional, denominada Lei dos Serviços Públicos Essenciais (Lei n.º 23/96, de 26 de julho, na redação atual). Estes serviços são importantes para o crescimento socioeconómico de Portugal, ao incrementarem economia, riqueza e emprego, melhoria da qualidade de vida da população, entre outros (ERSAR, 2022f).

As atividades de abastecimento público de água, saneamento de águas residuais e gestão de resíduos urbanos são fundamentais para o bem-estar e segurança da população, qualidade de vida, economia e ambiente, regendo-se por princípios, dos quais se destaca a universalidade de acesso, a continuidade, eficiência e qualidade do serviço e, a equidade de preços (ERSAR, 2022f).

Desde 2009, que estes serviços são regulados e supervisionados pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) que, para além desta função, é a autoridade competente para coordenar e fiscalizar o regime da qualidade da água para consumo humano. Esta entidade é importante na medida em que, garante o controlo, quer da qualidade dos serviços prestados, quer dos preços aplicados. Assegura também condições de igualdade e transparência no acesso aos serviços, assim como acesso à informação geral do setor e das entidades gestoras. A ERSAR possui poderes de autoridade, realizando ações de inspeção, fiscalização e auditoria (ERSAR, 2022d).

O setor da água divide-se em duas atividades: abastecimento de água para consumo humano e saneamento de águas residuais urbanas, recaindo a presente dissertação sobre esta última.

Um sistema de saneamento tem como objetivo recolher as águas residuais de um agregado populacional e transportá-las, em condições de segurança, até às ETARs destinadas para o efeito. Segundo a legislação em vigor, as águas residuais urbanas (ARU) são as águas residuais

domésticas ou a mistura destas com águas residuais industriais (ARI) e/ou com águas pluviais (REA, 2021).

A atividade de saneamento de águas residuais urbanas é essencial para assegurar a proteção da qualidade das massas de água e decisiva quanto aos outros usos do domínio hídrico, nomeadamente a captação de água para consumo humano (ERSAR, 2022a).

2.1.2 ETAPAS DO SISTEMA DE SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS

As águas residuais necessitam de um tratamento adequado antes de serem devolvidas à natureza (ERSAR, 2022g).

As etapas que constituem o ciclo de saneamento de águas residuais são apresentadas na Figura 2.1 e, a respetiva descrição, na Tabela 2.1.



Figura 2.1. Etapas constituintes do sistema de saneamento de águas residuais (ERSAR, 2022a).

Tabela 2.1. Ciclo de Saneamento de Águas Residuais (ERSAR, 2022g)

Etapa	Descrição
Descarga	As águas residuais dos edifícios são direcionadas para o sistema público de drenagem.
Drenagem	As águas residuais domésticas, industriais e pluviais são recolhidas por ramais de ligação e encaminhadas para a rede de drenagem.
Elevação	As estações elevatórias introduzem energia no escoamento quando este não consiga realizar-se por gravidade, possibilitando a ultrapassagem de obstáculos.
Transporte	As AR são transportadas para tratamento por meio de coletores, emissários e intercetores.
Tratamento	As águas residuais são direcionadas para uma ETAR, onde são sujeitas a procedimentos, de modo a serem compatíveis com os meios recetores.
Rejeição	Após a etapa anterior, as águas são rejeitadas num meio recetor hídrico ou infiltradas no solo (fim do ciclo urbano da água).
Reutilização	Sob o ponto de vista de economia circular e da necessidade de fontes de água alternativas, a AR tratada pode ter um tratamento diferente de afinação para usos não potáveis (ex: regas, lavagens, combate a incêndios, entre outros)

O ciclo urbano da água inclui todas as etapas acima mencionadas, desde a captação da água até à sua rejeição.

2.2 SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS EM PORTUGAL

2.2.1 RESUMO HISTÓRICO

Foi em finais do século XIX que se começaram a definir as bases das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas, em Portugal (ERSAR, 2022c). Entre 1899 e 1901, foi criada a legislação que determinou os objetivos da reforma dos serviços de administração sanitária. Mais tarde, em 1944, foi apresentado o Plano de Abastecimento de Águas às Sedes dos Concelhos e, em 1960, um Plano de Abastecimento de Águas às Populações Rurais (ERSAR, 2022c).

Em 1941, só 26% da população tinha acesso a sistemas de distribuição domiciliária de águas, valor este que subiu para os 40% em 1972. Neste ano, a percentagem para a rede de esgotos foi de 17%. Os níveis de atendimento da população, com serviços de água e esgotos, passaram de 40% e 17%, respetivamente, para 80% e 62%, entre 1975 e 1990 (ERSAR, 2022c).

Durante décadas, os Serviços de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (SAASAR), em Portugal, demonstraram bastantes dificuldades, no que diz respeito a índices de qualidade da água e cobertura do serviço baixos, bem como insustentabilidade financeira, derivada única e exclusivamente da administração pública deste setor. No entanto, em 1986, Portugal entrou para a Comunidade Económica Europeia (CEE), o que lhe trouxe a fonte de financiamento necessária para investir nesta área (Silva, 2011).

Em 1993, ano “chave” para o setor da água e saneamento em Portugal, deu-se a mudança da legislação referente à delimitação dos setores, a qual anteriormente não permitia o acesso de capitais privados a esta área (Branco, 2007).

Assim, o Decreto-Lei n.º 372/93, de 29 de outubro, estabeleceu as disposições legais que possibilitaram a inclusão da iniciativa privada, através das concessões e da participação nos sistemas e, o DL n.º 379/93, de 5 de novembro, instituiu os sistemas multimunicipais (pelo menos dois municípios) e municipais (Silva, 2011).

Entre 1993 e 1994 ocorre a separação dos sistemas de águas e águas residuais, em dois, alta (sistemas multimunicipais) e baixa (sistemas municipais), estipulando-se que os sistemas do primeiro tipo podiam ser explorados diretamente pelo Estado ou ser concessionados a entidades públicas (ou de capitais maioritariamente públicos) de natureza empresarial e que, os segundos, podiam ser concessionados a entidades públicas ou privadas. Deste modo, em 1994, criou-se uma série de sistemas multimunicipais e do grupo empresarial público Águas de Portugal (AdP) SGPS S.A., iniciando-se um processo de empresarialização e integração territorial

das unidades de gestão do setor, as quais passaram a ser reguladas pelo Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), a partir de 1998 (Pato, 2011).

Em suma, o período de 1993 a 2000 caracterizou-se pelo(a) (Poças Martins, 2021):

- Esgotamento do modelo municipal e necessidade de criação de sistemas multimunicipais com gestão empresarial;
- Resolução de problemas graves e crónicos de abastecimento às áreas metropolitanas e com grande pressão turística (criação de quatro sistemas multimunicipais);
- Prioridade para os sistemas de saneamento da Costa do Estoril e da Ria de Aveiro;
- Aproveitamento das verbas do Fundo de Coesão.

Após a entidade reguladora (inicialmente designada por IRAR) ter sido criada (30 de agosto de 1997), identificaram-se quatro períodos na evolução da atividade reguladora deste setor, os quais se encontram descritos na Figura 2.2.

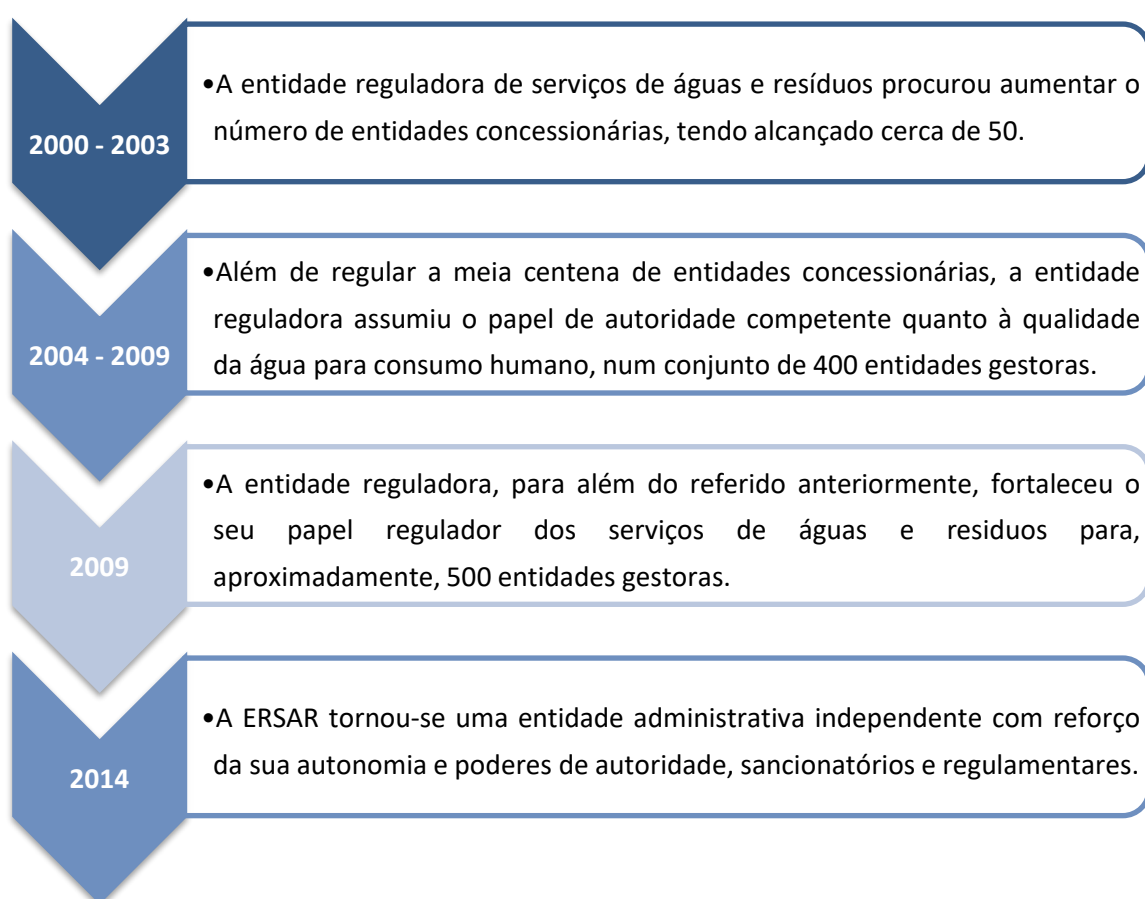


Figura 2.2. Evolução da atividade reguladora do setor, a partir do ano 2000 (ERSAR, 2022c).

Nas últimas décadas, em Portugal e, graças a um esforço conjunto com a comunidade europeia (participação financeira), bem como a uma política favorecedora, ocorreu um grande desenvolvimento qualitativo do serviço de saneamento de águas residuais urbanas.

Na Figura 2.3, verifica-se a evolução da percentagem de alojamentos servidos por sistemas de abastecimento de água, de drenagem de águas residuais e estações de tratamento de águas residuais, em Portugal, com base nos valores da Pordata (2022).

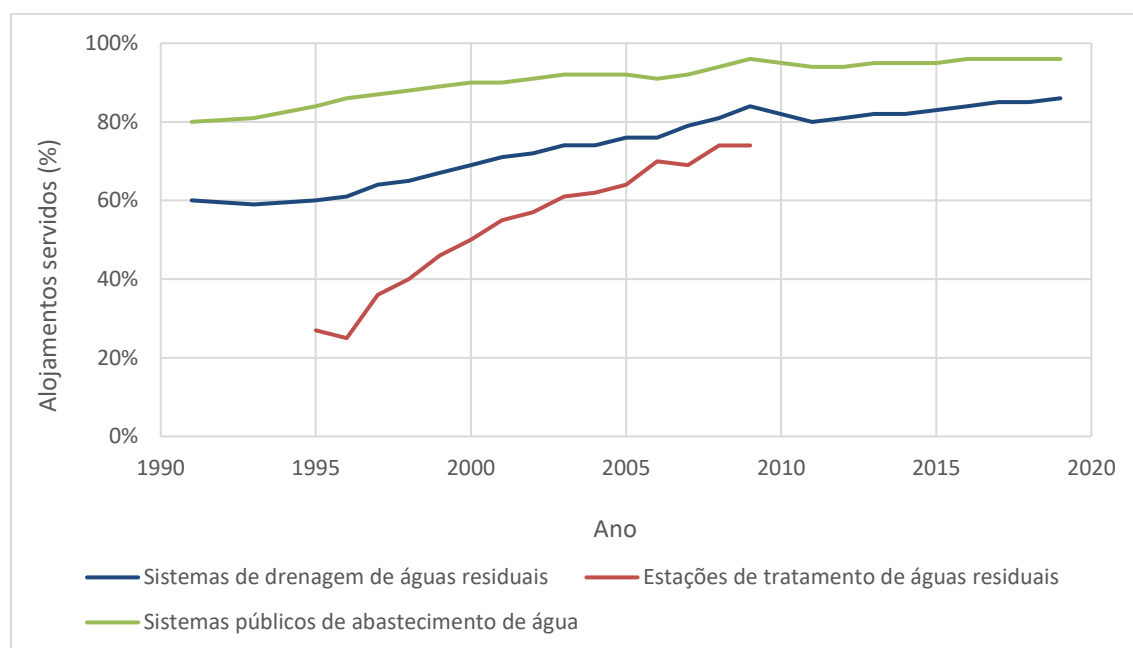


Figura 2.3. Evolução da percentagem de alojamentos servidos por sistemas de abastecimento de água, de drenagem de águas residuais e estações de tratamento de águas residuais, em Portugal.

Apesar de se registarem melhorias neste serviço, ainda existem algumas dificuldades no cumprimento das obrigações legais. A evolução da cobertura do setor de saneamento tem aumentado na última década, embora a uma velocidade mais lenta, em comparação com o abastecimento de água, como se pode observar na figura anterior. A cobertura do serviço de drenagem e tratamento de águas residuais ainda era, em 2020, de 86% (ERSAR, 2020).

2.2.2 PLANOS ESTRATÉGICOS

2.2.2.1 PEAASAR

O Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR), determinou as linhas de orientação estratégica, os pressupostos de base, objetivos e prioridades operacionais, para os anos 2000-2006, de forma a garantir o uso adequado dos fundos comunitários no setor, disponibilizados no Quadro Comunitário de Apoio (QCA) III (2000-2006) (PEAASAR II, 2007).

As quatro grandes linhas de orientação estratégica, estabelecidas pelo PEAASAR 2000-2006, foram: requalificação ambiental; soluções integradas; elevada qualidade do serviço; salvaguarda de sustentabilidade. Para além disto, definiu um conjunto importante de pressupostos de base no que diz respeito aos sistemas de abastecimento de água (e qualidade desta) e saneamento

de águas residuais, evolução da qualidade do serviço, gestão empresarial dos sistemas, aplicação de tarifas corretas pela utilização desses serviços públicos, entre outras (PEAASAR II, 2007).

O PEAASAR incidiu, essencialmente, na vertente em alta, implementando no país soluções integradas de carácter plurimunicipal, que podia ser um sistema multimunicipal (através de parceria do Estado, pelas Águas de Portugal, com os municípios envolvidos) ou um sistema intermunicipal, ou ainda um sistema municipal integrado (participação exclusiva dos municípios envolvidos, concessionado ou não). Quanto à vertente em baixa, o PEAASAR revelou a possível integração das baixas nos sistemas multimunicipais (PEAASAR II, 2007).

O investimento estimado no PEAASAR, para atingir o nível de atendimento populacional de 95% quanto a abastecimento de água e, 90% quanto a saneamento de águas residuais, até 2006, foi cerca de 4 230 milhões de euros, tal como se apresenta na Tabela 2.2.

Tabela 2.2. Investimento estimado no PEAASAR, em milhões de euros (PEAASAR II, 2007)

Vertentes	Alta	Baixa	Total
Abastecimento de água	1 100	680	1 780
Saneamento de águas residuais	1 270	1 180	2 450
Total	2 370	1 860	4 230

2.2.2.2 PEAASAR II

O Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais II (PEAASAR II), é o plano estabelecido para os anos de 2007-2013. Este surgiu com o intuito de definir uma estratégia que responda aos problemas de natureza estrutural, operacional, económica, financeira e ambiental, relacionados com o setor. Para isto, foi necessário a determinação de objetivos e orientações estratégicas, bem como os respetivos objetivos operacionais e medidas a tomar, durante o intervalo de tempo definido (PEAASAR II, 2007).

A estratégia assume como princípio fundamental a conceção de condições para a cobertura integral dos custos do serviço, de modo a assegurar a sustentabilidade do setor para as gerações futuras. Assim, o preço justo da água deve constituir o ponto de equilíbrio das três vertentes da sustentabilidade (social, económica e ambiental), o que significa que deve cobrir os custos de serviço através de tarifas socialmente aceitáveis, que contribuam para a sua utilização eficiente (PEAASAR II, 2007).

Os três grandes objetivos estratégicos determinados no PEAASAR II, para o período de 2007-2013, foram (PEAASAR II, 2007):

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

As medidas necessárias para a concretização dos objetivos do PEAASAR II foram (Poças Martins, 2021):

- Conclusão e expansão dos sistemas em alta e continuação da infraestruturação das redes em baixa;
- Integração territorial dos sistemas multimunicipais vizinhos;
- Promoção de sistemas integrados na vertente em baixa;
- Reforço e alargamento do âmbito dos mecanismos de regulação e fiscalização.

Em termos de saneamento, um dos objetivos operacionais estabelecido no PEAASAR II, entre 2007 e 2013 era “Servir 90% da população total do país com sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas, sendo que em cada sistema o nível de atendimento deve atingir pelo menos 70% da população” (PEAASAR II, 2007).

A cobertura dos serviços de Saneamento de Águas Residuais (SAR), relativamente ao tratamento subiu 8% e, quanto à recolha de águas residuais urbanas, 1%, tendo-se assim atingido níveis de atendimento de cobertura de 78% e 81%, respetivamente. No entanto, apesar da evolução verificada no atendimento da população, com serviços públicos de SAR, principalmente no tratamento, o objetivo estabelecido para este serviço não foi atingido (PENSAAR 2020, 2015).

2.2.2.3 PENSAAR 2020

Uma vez maturados os planos anteriores, foi desenvolvido um novo plano orientado para a gestão eficiente dos recursos, com o objetivo de responder aos problemas atuais, tais como a resiliência e segurança dos serviços básicos de água e saneamento e, a prestação de serviços de qualidade de um modo social, económico e financeiramente sustentável (APA, 2021b).

O Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais 2020 (PENSAAR 2020), veio então determinar uma nova estratégia para o setor de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, para o período de 2014 a 2020, tendo como pressuposto “Uma estratégia ao serviço da população: serviços de qualidade a um preço sustentável”.

O PENSAAR 2020 foi desenvolvido por etapas, começando pela Situação de Referência (análise da situação atual e do PEAASAR II), seguida do Quadro Estratégico (estabelecimento de objetivos, indicadores e metas), depois o Plano de Ação (recursos financeiros, legais e humanos, bem como ações em concreto) e finalizando-se com a etapa do Plano de Gestão (acompanhamento e avaliação do plano) (PENSAAR 2020, 2015).

Através do balanço do PEAASAR II e da análise da situação atual, definiram-se 5 objetivos estratégicos para o setor, denominados de Eixos e, para cada um, 19 objetivos operacionais, apresentados na Figura 2.4.

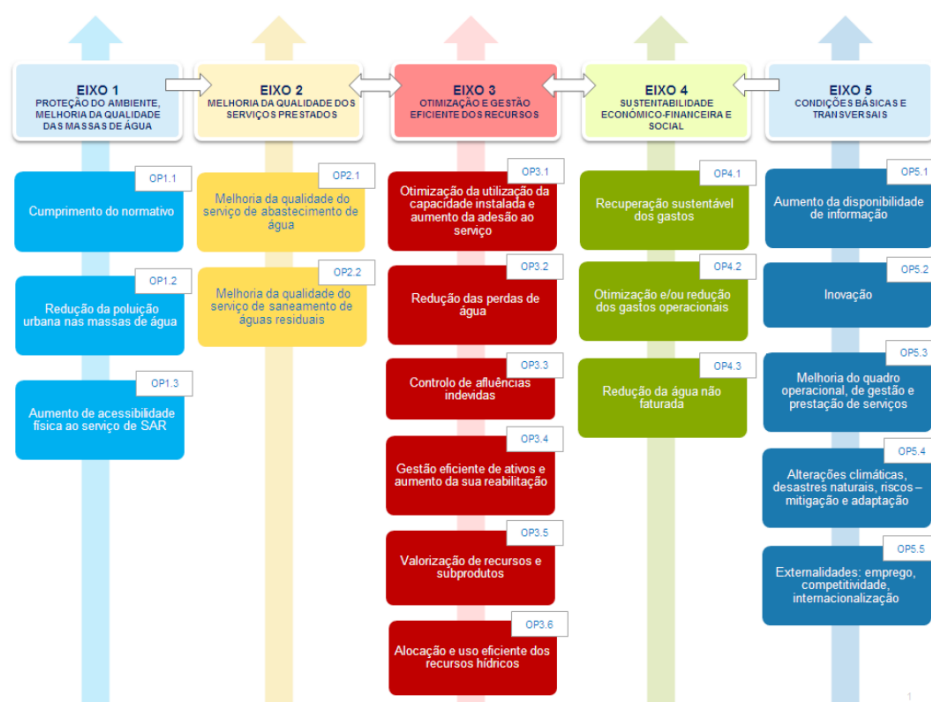


Figura 2.4. Objetivos operacionais delineados no PENSAAR 2020 (PENSAAR 2020, 2015).

De modo a avaliar o desempenho do Plano, ao longo do seu período em vigor, foram sugeridos diversos indicadores ligados a cada um dos objetivos operacionais. Para cada indicador, definiram-se valores de base e as respetivas metas a alcançar em 2020 (PENSAAR 2020, 2015).

A análise da realização do PENSAAR 2020 revela que têm ocorrido crescentes avanços nos serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, em Portugal Continental, particularmente no que diz respeito à cobertura da população e à qualidade do serviço prestado (APA, 2021b).

Uma vez terminado o período temporal do PENSAAR 2020, criou-se um grupo de trabalho para o desenvolvimento de um novo plano estratégico – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais e Pluviais 2030 (PENSAARP 2030) – relativo ao período de 2021 a 2030, que inclui não só o abastecimento de água e a gestão de águas residuais, como também a gestão de águas pluviais. Este Plano tem como propósito garantir a sustentabilidade do setor a longo prazo (APA, 2021b).

2.2.3 LEGISLAÇÃO VIGENTE

É importantíssimo, para o desenvolvimento do setor das águas, o seu cariz institucional que definiu formas de relacionamento com outros setores, tais como os recursos hídricos e ordenamento do território e drenagem /tratamento de águas residuais, bem como assunção de obrigações pelos seus intervenientes (Carvalho, 2014).

A legislação mais relevante, relacionada com os serviços de distribuição de água e saneamento de águas residuais urbanas, em Portugal, é (ERSAR, 2022f; OERN, 2022):

- Decreto Regulamentar n.º 23/95 – aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- Decreto-Lei n.º 555/99 – estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação;
- Decreto-Lei n.º 194/2009 – estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos;
- Decreto-Lei n.º 152/97 – transpõe para direito interno a Diretiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1991, relativamente ao tratamento de águas residuais urbanas;
- Lei n.º 23/96 – cria no ordenamento jurídico alguns mecanismos destinados a proteger o utente de serviços públicos essenciais;
- Lei n.º 24/96 – estabelece o regime legal aplicável à defesa dos consumidores;

2.2.4 MODELOS DE GESTÃO

No setor de águas e resíduos existem vários tipos de entidades gestoras de sistemas de titularidade estatal e municipal, com diversos modelos de governo (ERSAR, 2022b).

Na Tabela 2.3 e 2.4, encontram-se apresentados os modelos de gestão dos serviços de águas e resíduos, em sistemas de titularidade estatal e de titularidade municipal ou intermunicipal, respetivamente.

Tabela 2.3. Modelos de Gestão dos serviços de águas e resíduos, em sistemas de titularidade estatal
(Adaptado de ERSAR, 2022f)

Modelo	Entidade Gestora	Tipo de colaboração
Gestão direta	Estado*	Não aplicável
Gestão delegada	Empresa pública**	Não aplicável
Gestão concessionada	Empresa concessionária multimunicipal	Participação do Estado e municípios no capital social da entidade gestora concessionária, podendo surgir participação minoritária (abastecimento de água e saneamento de águas residuais) ou maioritária (gestão de resíduos urbanos) de capitais privados

*Atualmente não existe nenhum caso

**Existe apenas o caso da EPAL

Tabela 2.4. Modelos de Gestão dos serviços de águas e resíduos, em sistemas de titularidade municipal ou intermunicipal (Adaptado de ERSAR, 2022f)

Modelo	Entidade Gestora	Tipo de colaboração
Gestão direta	Serviços municipais	Não aplicável
	Serviços municipalizados ou intermunicipalizados	Cooperação de dois ou mais municípios (serviços intermunicipalizados)
	Associação de municípios	Criação de uma pessoa coletiva de direito público que engloba vários municípios
Gestão delegada	Empresa constituída em parceria com o Estado (integrada no setor empresarial local ou do Estado)	Participação do Estado e municípios no capital social da entidade gestora da parceria
	Empresa do setor empresarial local sem participação do Estado (constituída nos termos da lei comercial)	No caso de serviço intermunicipal, possibilidade de participação de vários municípios, no capital social da entidade gestora, podendo surgir participação minoritária de capitais privados
Gestão concessionada	Empresa concessionária municipal	Parceria Público-Privada (municípios e outras entidades privadas)

De acordo com a ERSAR, das 355 entidades gestoras que existem, 259 (73%) são geridas diretamente pelas entidades titulares, 52 (15%) são concessões (na sua maioria municipais – 60%) e 44 (12%) são entidades criadas por gestão delegada (ERSAR, 2022f).

Uma das formas de se reestruturar uma concessionária de água é através da sua privatização, em que o domínio do sector privado sobre o público implica a transferência desse processo para uma empresa privada especializada, sem gestão pública. A diferença principal consiste na clareza dos objetivos e longevidade da estabilidade necessária à mudança, advindos dum contrato privado (Poças Martins, 2014).

A privatização continua a ser um assunto controverso, com debates sobre eventuais vantagens e desvantagens. Contudo, vários estudos que comparam serviços públicos e privados, revelam pouca diferença no desempenho entre eles. A ideia que algumas organizações tinham de que a privatização solucionaria os problemas relacionados com o acesso universal aos serviços de água para os mais pobres, nos países em desenvolvimento, não era realista. (Poças Martins, 2014).

Apontam-se alguns pontos importantes para o bom resultado das PPPs (Parcerias Público-Privadas), podendo-se enumerar: inovação das infraestruturas; progressão dos serviços; tarifas de água acessíveis aos mais necessitados; qualidade da água, serviços e regulamentação. Como base comum, pode salientar-se que as entidades gestoras, duma forma geral, tem em vista os

pressupostos atrás referidos, bem como serviços orientados para o cliente numa forma universal, assim como operações eficazes (bom nível de produtividade dos funcionários, sistema de cobranças das tarifas, entre outras) (Poças Martins, 2021).

2.2.5 SISTEMAS EM ALTA E EM BAIXA

O serviço de saneamento de águas residuais urbanas divide-se em sistemas em alta e em sistemas em baixa. O sistema em alta é formado por elementos que permitem a ligação do sistema em baixa ao ponto de rejeição. Por sua vez, o sistema em baixa garante a drenagem de águas residuais urbanas, na proximidade do produtor, rejeitando-as num sistema em alta. Caso seja um sistema integrado, rejeita-as num local final adequado (ERSAR, 2022a). Resumindo, o sistema em baixa é constituído pela recolha e o transporte, enquanto o sistema em alta é composto pelo tratamento e posterior destino final.

Descrevendo mais em detalhe estes sistemas, a rede em baixa inicia-se na câmara de ramal de ligação da habitação. Depois, sucede-se uma série de ramais de ligação que fazem a recolha e a condução do efluente para os coletores da rede de saneamento, bem como vários elementos que possibilitam a mudança do efluente do sistema em baixa para o sistema em alta. Este, por sua vez, é composto por infraestruturas que possibilitem desde a recolha ao transporte de água residual (interceptores, emissários e estações elevatórias), estações de tratamento e dispositivos e instalações de destino final de águas residuais (Faria, 2016).

Na Figura 2.5, é apresentada a distribuição geográfica das entidades gestoras do serviço de saneamento de águas residuais em alta, no ano de 2020, em Portugal Continental.

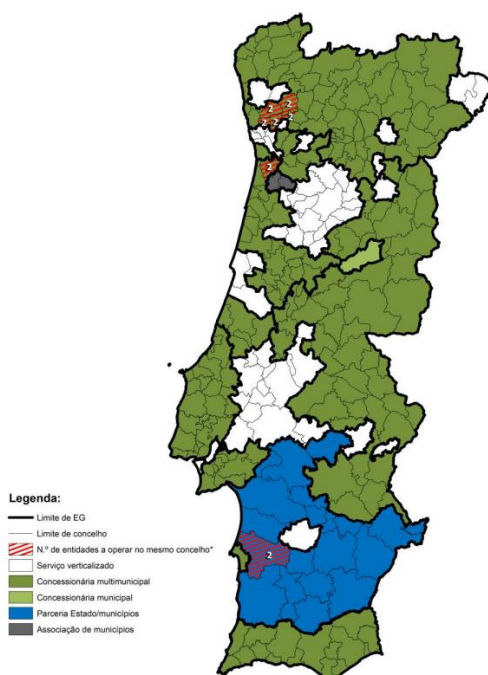


Figura 2.5. Distribuição geográfica das entidades gestoras de serviços de saneamento de águas residuais urbanas em alta, em 2020 (ERSAR, 2022f).

As entidades concessionárias asseguram a maioria do serviço de saneamento de águas residuais urbanas em alta e abrangem cerca de 96% da população, bem como 90% do número de municípios abrangidos por entidades gestoras prestadoras deste serviço. Relativamente à verticalização do serviço de saneamento (engloba as atividades da recolha até ao tratamento e destino final da água), esta é menor do que no serviço de abastecimento, abrangendo 151 municípios e cerca de 2,7 milhões de habitantes (ERSAR, 2022f).

Na Figura 2.6, é exibida a distribuição geográfica das entidades do serviço de saneamento de águas residuais em baixa, no ano de 2020, em Portugal Continental.

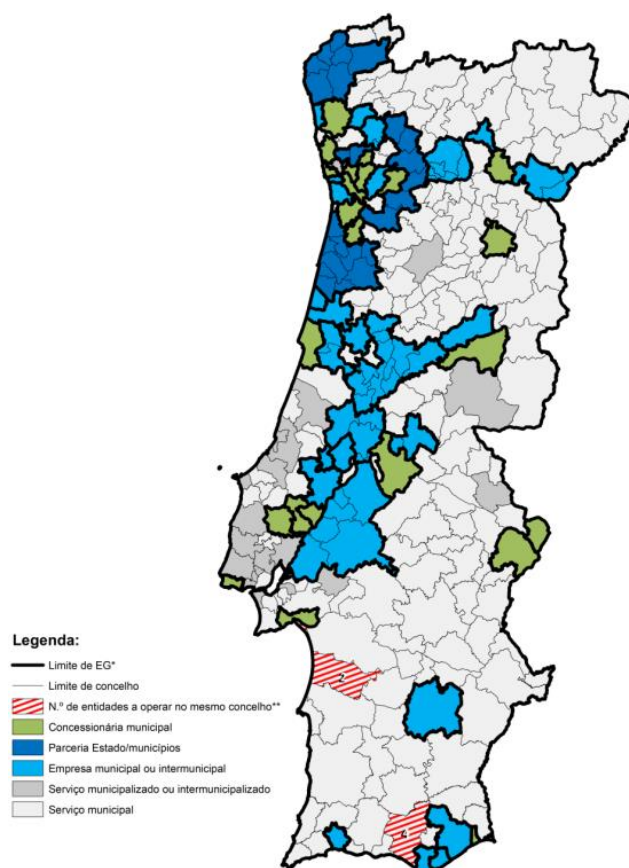


Figura 2.6. Distribuição geográfica das entidades gestoras de serviços de saneamento de águas residuais urbanas em baixa, em 2020 (ERSAR, 2022f).

O serviço de saneamento de águas residuais em baixa, é também marcado pelo elevado número de entidades gestoras (227), embora não apresente o nível de fragmentação que se verifica no abastecimento de água. As entidades do serviço de saneamento são, em grande parte, de dimensão reduzida. Tal como ocorre no abastecimento de água em baixa, a gestão direta é o modelo com maior prevalência na prestação do serviço de saneamento, com 63% dos municípios e cerca de 54% da população do país (um pouco mais do que aquilo que se verifica no abastecimento) (ERSAR, 2022f).

2.3 INDICADORES DE DESEMPENHO

2.3.1 DEFINIÇÃO

De forma a melhorar a eficiência e eficácia da prestação dos serviços de águas e resíduos, é feita a regulação da qualidade de serviço, com base no desempenho das entidades gestoras. Neste sentido, a ERSAR estabeleceu um sistema de avaliação da qualidade do serviço prestado, pelas entidades gestoras, recorrendo a um conjunto de indicadores para cada um dos serviços de abastecimento de água, saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos, o qual permite a regulação por *benchmarking* (ERSAR, 2022e).

Os indicadores são então definidos como uma medida de avaliação quantitativa da eficiência ou eficácia de um elemento do serviço prestado pela entidade gestora. A eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são usados de modo otimizado, para a conceção do serviço, enquanto a eficácia mede o cumprimento dos objetivos de gestão. Os indicadores encontram-se divididos em três grupos (LNEC et al., 2021a):

- Adequação do serviço ao utilizador – avaliação segundo os critérios de acessibilidade (física e económica) e de qualidade do serviço prestado aos utilizadores.
- Sustentabilidade da gestão do serviço – avaliação de acordo com os critérios de sustentabilidade económica do serviço, de sustentabilidade infraestrutural e de produtividade física dos recursos humanos.
- Sustentabilidade ambiental – avaliação com base nos critérios de eficiência na utilização de recursos ambientais, circularidade e valorização e, eficiência na prevenção da poluição.

Estes três subsistemas representam os objetivos principais da regulação: proteção dos interesses dos utilizadores (otimização dos preços versus qualidade dos serviços); salvaguarda da viabilidade das entidades gestoras e dos seus legítimos interesses; salvaguarda dos aspetos ambientais (ERSAR, 2022f).

2.3.2 EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Os indicadores de desempenho têm evoluído com o decorrer do tempo. A 1ª geração de indicadores foi aplicável entre 2004-2010, sendo depois sucedida pelos indicadores de 2ª geração, aplicáveis de 2011-2015, como consequência do facto de o âmbito da ERSAR ter sido alargado a todas as entidades gestoras. Em 2016 surgiu a 3ª geração, resultado da necessidade do seu ajuste às Diretivas Europeias e aos Planos Estratégicos dos Setores (PENSAAR2020 e PERSU 2020) (LNEC et al., 2021a).

Na Figura 2.7, é apresentada a evolução do sistema de avaliação da qualidade do serviço prestado pelas entidades gestoras.

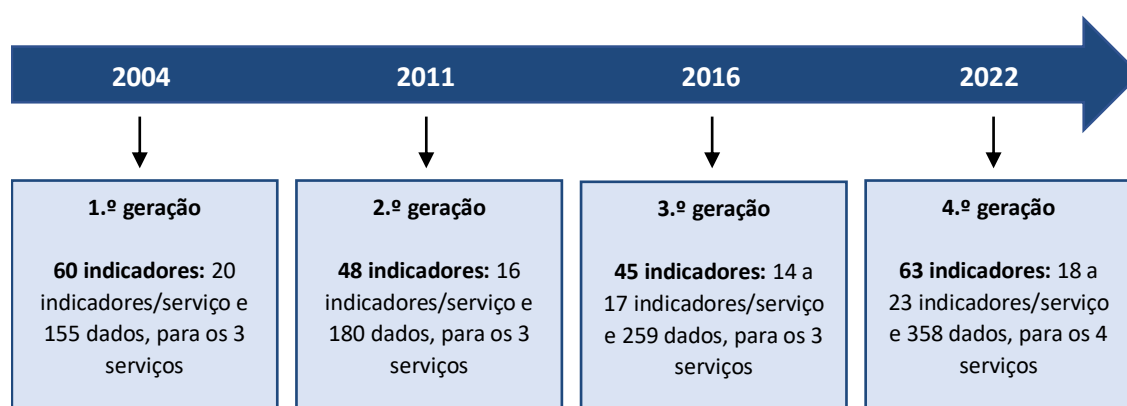


Figura 2.7. Evolução do sistema de avaliação (Adaptado de LNEC et al., 2021b).

A 4.ª geração do sistema de avaliação da qualidade do serviço proveio da necessidade de adaptação deste sistema às estratégias dos planos setoriais e metas europeias mais recentes (PENSAARP2030 e PERSU2030). De um modo geral, esta nova geração inclui: novos indicadores que respondam aos novos desafios; alterações nas definições e valores de referência dos indicadores já existentes; serviço de gestão de águas pluviais (LNEC et al., 2021a).

Apesar deste novo sistema ter começado a ser utilizado a partir de 2022, alguns indicadores poderão continuar em fase de testes neste primeiro ano de aplicação, pelo que, no âmbito deste trabalho, irão ser referidos os indicadores da terceira geração.

2.3.3 INDICADORES DE QUALIDADE DO SERVIÇO DE GESTÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS

Anualmente, a ERSAR publica um grande conjunto de dados e indicadores de desempenho, referentes a todas as entidades gestoras em Portugal Continental.

Dentro dos vários indicadores de qualidade do serviço de gestão de águas residuais urbanas que existem, os que mais se destacam e que irão ser abordados neste trabalho, uma vez que estão relacionados com os objetivos específicos do mesmo, são: acessibilidade física do serviço através de redes fixas e adesão ao serviço.

2.3.3.1 AR01 – ACESSIBILIDADE FÍSICA DO SERVIÇO ATRAVÉS DE REDES FIXAS

O indicador da acessibilidade física do serviço através de redes fixas, avalia o nível de adequação da interface com o utilizador, no que diz respeito à acessibilidade do serviço, relativamente à possibilidade de ligação deste às infraestruturas físicas da entidade gestora. O conceito deste indicador, para entidades gestoras de sistemas em baixa, é a “percentagem do número total de alojamentos localizados na área de intervenção da entidade gestora para os quais as infraestruturas do serviço de recolha e drenagem através de redes fixas se encontram disponíveis” (LNEC & ERSAR, 2021).

Na Tabela 2.5 são apresentados os valores de referência para o indicador acima mencionado, para o sistema em baixa, de acordo com a área de intervenção.

Tabela 2.5. Valores de referência para o indicador AR01 baixa (Adaptado de LNEC & ERSAR, 2021)

Área de intervenção	Qualidade do serviço	Valores de referência (%)
Predominantemente urbana	Boa	[90; 100]
	Mediana	[80; 90]
	Insatisfatória	[0; 80]
Mediamente urbana	Boa	[85; 100]
	Mediana	[70; 85]
	Insatisfatória	[0; 70]
Predominantemente rural	Boa	[70; 100]
	Mediana	[60; 70]
	Insatisfatória	[0; 60]

No ano de 2020, o valor da média do indicador da acessibilidade física do serviço, para o serviço em baixa, foi de 86% em Portugal Continental (para 99% de EG em baixa) (ERSAR, 2022f).

Na Figura 2.8, apresenta-se a distribuição geográfica da avaliação do indicador AR01, para o serviço em baixa, em Portugal Continental, no ano de 2020, podendo concluir-se que, em geral, a qualidade da acessibilidade física do serviço foi boa.

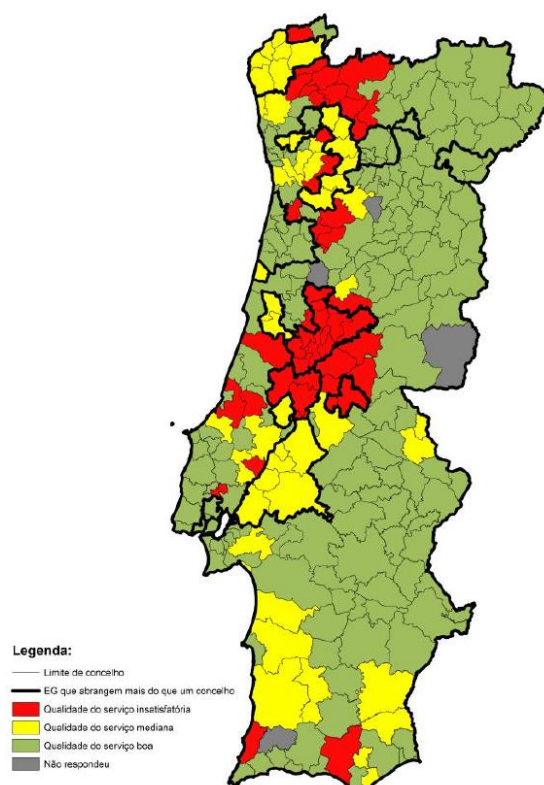


Figura 2.8. Distribuição geográfica da avaliação do indicador AR01, para o serviço em baixa (ERSAR, 2022f).

2.3.3.2 AR06 – ADESÃO AO SERVIÇO

O indicador da adesão ao serviço avalia o nível de sustentabilidade económico-financeira da entidade gestora, em relação à ligação dos utilizadores à infraestrutura física colocada ao dispor pela mesma. Este indicador, para entidades gestoras de sistemas em baixa, é definido como a “percentagem do número total de alojamentos localizados na área de intervenção da entidade gestora para os quais as infraestruturas de acesso ao serviço de águas residuais se encontram disponíveis e têm serviço efetivo (com existência de ramal e de contrato)” (LNEC & ERSAR, 2021).

Os valores de referência para este indicador, para sistemas em baixa, encontram-se na Tabela 2.6.

Tabela 2.6. Valores de referência (%) para o indicador AR06 baixa (Adaptado de LNEC & ERSAR, 2021)

Qualidade do serviço	Valores de referência (%)
Boa	[95,0; 100,0]
Mediana	[90,0; 95,0]
Insatisfatória	[0,0; 90,0]

Em 2020, o valor da média do indicador de adesão ao serviço foi de 89,4%, em Portugal Continental, para o serviço em baixa (para 99% de EG em baixa) (ERSAR, 2022f).

Na Figura 2.9, apresenta-se a distribuição geográfica da avaliação do indicador AR06, para o serviço em baixa, em Portugal Continental, no ano de 2020, de onde se conclui que, em grande parte do país, a adesão ao serviço é insatisfatória, mas com potencial de melhoria se o previsto nos contratos e na lei for cumprido, quanto à ligação efetiva dos utilizadores.

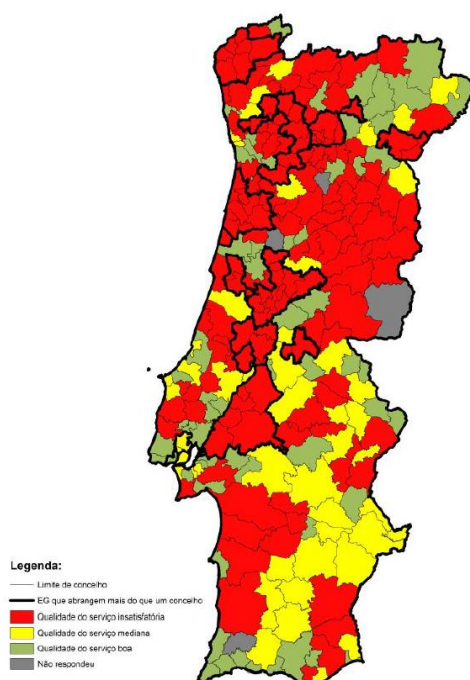


Figura 2.9. Distribuição geográfica da avaliação do indicador AR06, para o serviço em baixa (ERSAR, 2022f).

2.4 CONCLUSÃO DO ESTADO DE ARTE

A pesquisa bibliográfica efetuada, para elaboração do estado de arte, permitiu a aquisição de conhecimentos sobre o setor de saneamento de águas residuais e a sua evolução histórica, tendo em conta a sua importância no desenvolvimento ambiental e socioeconómico do país, bem como para a saúde humana.

Os sistemas de SAR e a adesão aos mesmos têm evoluído constantemente, desde o seu começo. Foi em finais do século XIX que se começaram a definir os parâmetros indispensáveis às políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas, em Portugal. Durante o século XX, os níveis de atendimento da população com serviço de saneamento, passaram de 17% para 62%. Em 2020, segundo o Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal (RASARP) de 2021, as entidades gestoras em baixa apresentaram valores de 86% de acessibilidade física do serviço e de 89% de adesão ao serviço. Contudo, ainda há algo a fazer para aumentar estes números e, assim, tornar a EG mais eficiente.

Após a aquisição de conhecimentos sobre sistemas de saneamento de águas residuais, é efetuada uma análise de um cenário real, em específico da empresa Águas de Gaia, em que se pretende melhorar a adesão e acessibilidade física ao serviço de saneamento, no município de Vila Nova de Gaia.

3

ÁGUAS DE GAIA, EM, S.A.

3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

3.1.1 INTRODUÇÃO

A Águas de Gaia, EM, S.A. é uma empresa municipal, detida a 100% pela Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, constituindo um instrumento da sua política para o concelho, com o objetivo de oferecer um serviço de excelência, de acordo com as “exigências” da população municipal (ENEA, 2022).

Esta empresa tem como principal função garantir o fornecimento de água de qualidade, a drenagem e tratamento de águas residuais produzidas em Gaia, a gestão e exploração da rede de águas pluviais (participando assim na despoluição do rio Douro e das ribeiras do concelho), a gestão da recolha e encaminhamento dos resíduos sólidos urbanos, a melhoria do uso das praias e zonas balneares do concelho e, a melhoria da qualidade de vida das populações (Águas de Gaia, 2016b).

Os principais serviços realizados pela empresa em causa são: abastecimento de água; saneamento de águas residuais e gestão de resíduos urbanos.

3.1.2 HISTÓRIA

Vila Nova de Gaia, com cerca de 300 000 habitantes, é o terceiro município mais populoso de Portugal e o mais populoso da região norte do país (C. M. Gaia, 2022).

Os Serviços Municipalizados de Gaia (SMG), até 1998, prestaram um serviço de abastecimento de água razoavelmente eficaz, apesar de apresentarem níveis de perdas bastante elevados. O esgoto era diretamente lançado no rio Douro e no mar, uma vez que na altura não existiam ETARs, o que provocava a poluição das praias (Poças Martins, 2014).

Assim, na medida em que a organização dos SMG, que se encontrava em funcionamento desde 1948, demonstrou não ser adequada para satisfazer a população, em 1999, a Câmara

Municipal nomeou um novo Conselho de Administração para gerir o processo de mudança, transformando os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento em Empresa Municipal, denominada de Águas de Gaia, EM (Gouveia, 2015).

Depois, em 2002 e 2003, os estatutos da empresa foram alargados de forma a incluir as linhas de água e a exploração da rede de águas pluviais, respetivamente. Posteriormente, em 2009, passou a chamar-se de Águas de Gaia, EEM, uma vez que se tornou Entidade Empresarial Local. No ano de 2010, ocorreu entre a Simdouro, SA. e Águas de Gaia, EEM., a assinatura do protocolo de Gestão de Infraestruturas, para a gestão, operação e manutenção das infraestruturas de saneamento. Neste mesmo ano, o Município atribuiu à empresa as competências referentes à gestão e exploração do sistema municipal de resíduos sólidos urbanos (Águas de Gaia, 2016a).

Em 1 de janeiro de 2011, devido à fusão entre as empresas Águas de Gaia, EEM e Parque Biológico, EEM, a empresa passa a chamar-se de Águas e Parque Biológico de Gaia, EEM. Depois, em 2013, a empresa adquire o nome Águas e Parque Biológico de Gaia, EM, SA., porque passa a integrar a gestão da Estação Litoral da Aguda, bem como todos os seus parceiros. Neste ano, deu-se ainda a transferência da gestão do sistema de saneamento em alta para a Simdouro. Por fim, em 2016, ocorreu a internalização dos serviços do Parque Biológico na Câmara Municipal de Gaia, passando a empresa a designar-se Águas de Gaia, EM, S.A., nome esse mantido até aos dias de hoje (Águas de Gaia, 2016a).

No ano de 2021, a Empresa fez um investimento total de 4 555 milhares de euros, encontrando-se a divisão deste, pelos diversos setores de atividade apresentada na Tabela 3.1.

Tabela 3.1. Investimento por setores, da Águas de Gaia entre o ano de 2018 e 2020, em milhares de euros (Águas de Gaia, 2022b)

Investimento por Setores	2019	2020	2021
Água	995	1 175	2 394
Saneamento	889	1 337	633
Águas Pluviais	371	858	883
Setor Administrativo	416	172	151
Transporte	238	233	114
Setores Complementares	74	105	357
Intangível	0	5	13
Financeiro	7	6	10
Total	2 990	3 891	4 555

3.2 SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Vila Nova de Gaia possui um dos sistemas de saneamento de águas residuais urbanas mais extenso e com maior número de alojamentos servidos na Área Metropolitana do Porto,

atendendo quase a totalidade do espaço municipal, contribuindo assim para a qualidade dos efluentes rejeitados no meio hídrico e, portanto, das praias e zonas ribeirinhas. Isto permitiu que o Município fosse homenageado com o galardão de Bandeira Azul às suas zonas balneares, pela sua contribuição, quer para a qualidade de vida da população do concelho, quer para desenvolvimento socioeconómico sustentável e a qualificação ambiental do município (Águas de Gaia, 2021a).

Devido à dimensão e topografia do município, o sistema de saneamento (Figura 3.1) apresenta-se dividido em cinco bacias de drenagem – Areinho, Crestuma, Gaia Litoral, Febros e Lever – cada uma das quais conflui para a respetiva ETAR. A Simdouro, SA., é a entidade que gere as 5 ETARs instaladas no município, assim como as infraestruturas complementares de transporte (Águas de Gaia, 2021a).

Com uma cobertura de 92% do concelho, em 2021 a rede de saneamento tinha uma extensão de 1 260 km de coletores e um volume de atividade de 15 035 649 m³/ano de águas residuais, prestando serviço a 123 314 alojamentos. A rede possuía, também, um total de 86 estações elevatórias, para vencer os desníveis topográficos acentuados, das quais 63 eram geridas pela Águas de Gaia (com 37 descarregadores de emergência) e, as restantes 23, pela Simdouro (dotadas de descarregadores de emergência) (Águas de Gaia, 2022b).



Figura 3.1. Sistema de saneamento da Águas de Gaia (Águas de Gaia, 2021a).

Na Figura 3.2 é possível consultar o volume tratado em cada uma das instalações de tratamento de Vila Nova de Gaia, desde 2019 até 2021.

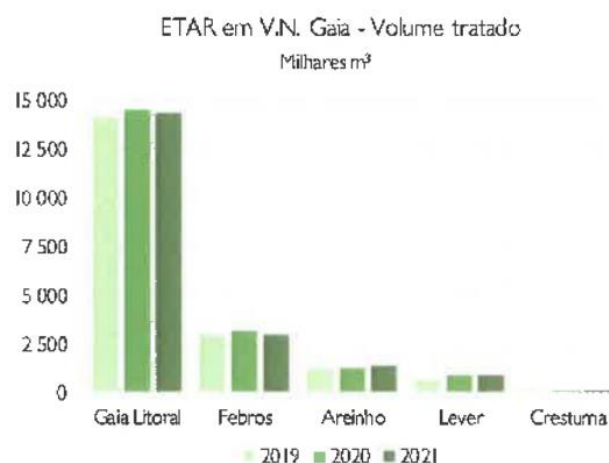


Figura 3.2. Volume tratado nas ETARs, em Vila Nova de Gaia (Simdouro, 2022).

Neste último ano, foram tratados cerca de 19,8 milhões de m^3 (metros cúbicos), nas 5 ETARs, sendo que o volume total de água residual faturado aos utilizadores foi de 15 milhões de m^3 (Simdouro, 2022).

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA REDE

De acordo com o Regulamento n.º 143/2018 (2018), em Vila Nova de Gaia, os sistemas de drenagem pública são separativos, ou seja, são compostos por duas redes de coletores, uma destinada às águas residuais domésticas e industriais (caso cumpram com os parâmetros legislados) e outra à drenagem de águas pluviais ou similares (não sendo permitida a interligação das duas) com respetivas instalações elevatórias e de tratamento e dispositivos de descarga final.

Se uma propriedade se encontrar a menos de 20 metros de uma rede pública de saneamento de águas residuais, o dono da propriedade é obrigado a fazer a ligação à rede. No entanto, em Vila Nova de Gaia, a disponibilização de rede fica a cargo da empresa e não do proprietário. Caso não haja rede pública de saneamento de águas residuais a menos de 20 metros de uma propriedade, a entidade gestora tem como obrigação fazer o tratamento de águas residuais, limpando a fossa séptica (eportugal, 2022).

3.2.1.1 REDE COLETORA – COLETORES E RAMAIS

Em 2021, de forma a implementar os objetivos operacionais de proteção, desenvolvimento qualitativo e gestão eficiente, no que diz respeito ao ambiente, massas de água, serviços prestados e recursos, a fim de acompanhar o progresso do concelho (desenvolvimento urbanístico proposto pelo Município), assegurou-se a acessibilidade física ao sistema público de saneamento, através da expansão da rede coletora por 3 km, infraestrutura necessária e crucial. Isto possibilitou corresponder aos interesses e carências da população, quanto ao saneamento

público e aos pedidos de acesso ao mesmo, bem como outras solicitações: dos particulares, das instituições, da administração pública ou de outras entidades (Águas de Gaia, 2022b).

Na Figura 3.3 é apresentado o traçado da rede de saneamento da empresa Águas de Gaia, obtido através da ferramenta de Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcGIS, utilizada pela empresa.

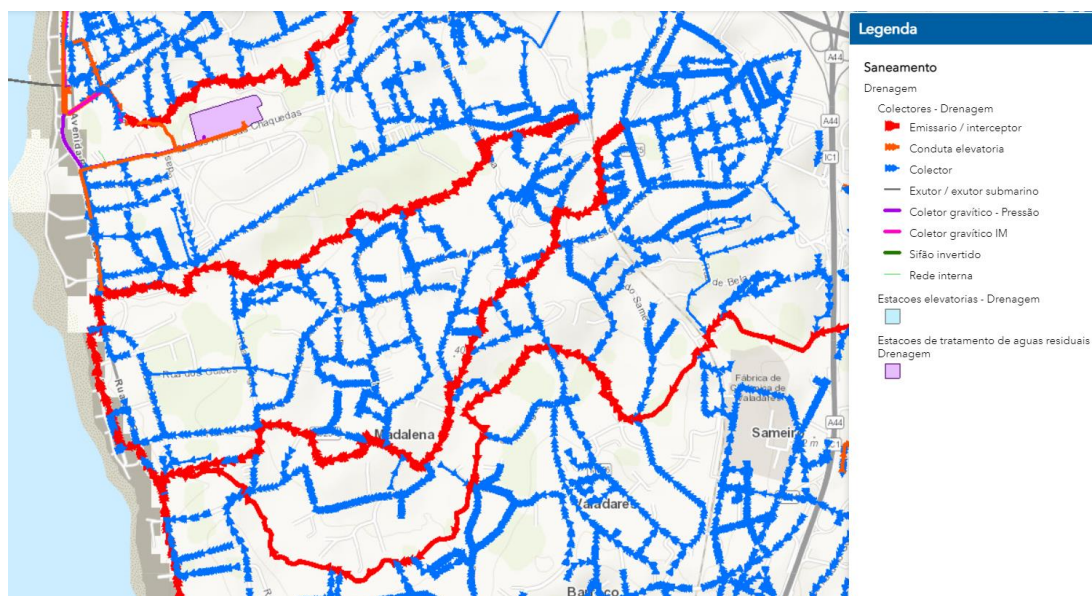


Figura 3.3. Traçado da rede de saneamento.

A Tabela 3.2 apresenta o comprimento, em km, da rede de saneamento em exploração da empresa.

Tabela 3.2. Rede de saneamento em exploração (Águas de Gaia, 2022b)

Ano	Sistema	Comprimento da rede total (km)	Comprimento da rede (km)
2017	*Em baixa	1 248	1 080
	Em alta		*168
2018	*Em baixa	1 251	1 083
	Em alta		*168
2019	*Em baixa	1 254	1 088
	Em alta		*168
2020	*Em baixa	1 257	1 089
	Em alta		*168
2021	*Em baixa	1 260	1 092
	Em alta		*168

*Sob gestão de Águas de Gaia

**Sob gestão da Simdouro

***Comprimentos cadastrados e registados no SIG

No que diz respeito ao número de ramais de saneamento, este é apresentado na Tabela 3.3, entre 2017 e 2021, verificando-se que têm aumentado ao longo dos anos, com exceção do ano de 2021 em que foram construídos 259 ramais de saneamento e reabilitados 68.

Tabela 3.3. Número de ramais de saneamento (Águas de Gaia, 2022b)

Nº	2017	2018	2019	2020	2021
Ramais executados	172	258	336	340	259
Ramais totais*	53 715	53 973	54 309	54 649	54 308

*Ramais associados a construções (não contabilizados os ramais instalados para terrenos/lotes não edificados)

3.2.1.2 VISTORIAS E LIGAÇÕES

Apesar da pandemia por Covid-19 (2020-2021), em 2021 ocorreu um aumento dos pedidos de ligação à rede de saneamento público, fruto dos programas de gestão criados para avisar os proprietários, sobre a dispensa de pagamento dos ramais de saneamento para uso doméstico e a obrigação de ligação à rede (nas zonas onde há acesso físico) (Águas de Gaia, 2022b).

Nesse mesmo ano, realizaram-se, também, 2 473 vistorias (das quais, 1 453 foi de águas residuais e 158 de águas residuais industriais), com efetiva ligação de 602 prédios, levando à concretização e inserção de 398 ramais nas redes públicas, dos quais 259 são de saneamento (por pedidos de ligação dos prédios à rede, pelos proprietários) e 68 de prolongamentos/reabilitações. Quanto aos restantes 71 ramais, estes foram inseridos na rede pública pluvial, tendo em conta a necessidade de separação de redes (Águas de Gaia, 2022b).

Na Tabela 3.4 é apresentada a evolução das novas ligações à rede pública de saneamento, verificando-se que, no ano de 2021, ocorreram 602 novas ligações.

Tabela 3.4. Novas ligações à rede de saneamento (Águas de Gaia, 2022b)

Ano	Novas ligações
2017	582
2018	416
2019	560
2020	504
2021	602

O número de clientes de saneamento (bem como o seu crescimento), desde 2017 até 2021, é apresentado na Tabela 3.5. Da análise desta, constata-se que o seu número tem vindo a aumentar, sendo que, em 2021, o crescimento foi de 1,55%, atingindo 140 869 clientes.

Tabela 3.5. Número de clientes de saneamento (Águas de Gaia, 2022b)

Ano	Nº de clientes	Crescimento (%)
2017	133 066	1,53
2018	135 073	1,50
2019	137 641	1,86
2020	138 709	0,78
2021	140 869	1,55

3.2.1.3 UTILIZAÇÕES INDUSTRIAIS

Tendo por fim prevenir a poluição e minimizar os impactes ambientais, provenientes de descargas de águas residuais industriais ou similares no coletor municipal, é necessário conhecer qualitativamente e quantitativamente os efluentes industriais e controlar as descargas através de monitorização periódica.

Com esse objetivo, a Entidade Gestora emite autorizações de descarga com condicionantes específicas e adequadas a cada caso, dependendo das características físico-químicas dos efluentes, que são distribuídas numa classificação por “níveis” de acordo com o grau de potencial impacte ambiental. As autorizações de descarga, dependendo então do nível de utilizador, podem incluir, nomeadamente, a exigência de realização de análises ou a medição de caudais.

Na Tabela 3.6 encontram-se apresentados os diferentes níveis de utilizadores não domésticos de águas residuais, sendo o mais crítico, em termos ambientais, o nível 1 e o 2.

Tabela 3.6. Níveis de utilizadores não domésticos (Águas de Gaia, 2022a)

Nível	Águas Residuais	Regime de Autorização de Descarga	Validade	Custos Apreciação pedidos AD
1	Industriais/Outros*	Autorização de Descarga	3 anos	Sim
2	Hidrocarbonetos/Outros**	Autorização de Descarga	3 anos	Sim
3	Gorduras – Separador Enterrado	Autorização de Descarga	5 anos	Não
4	Domésticas – Atividades Listadas***	Registo Simplificado	5 anos	Não
5	Do tipo doméstico	Não sujeito	---	---

* Efluentes hospitalares; Lixiviados de Aterro

**Outros efluentes não equiparados a domésticos suscetíveis de exceder os VMC

***Atividade com Código das Atividades Económicas (CAE) Industrial (Sistemas da Indústria Responsável – SIR); Armazéns afetos a atividades com CAE Industrial; Oficinas (Manutenção e Reparação de Veículos e Peças Auto); Operações de Gestão de Resíduos

A autorização de descarga é válida por 3 anos e é revogável a qualquer momento, caso se verifique alteração das condições específicas necessárias para a manutenção e compatibilidade com o sistema de drenagem e tratamento, bem como para a conservação do ambiente e saúde humana (Regulamento n.º 143/2018, 2018).

Para que os efluentes não domésticos possam ser recebidos nas ETARs Municipais, com um grau de compatibilidade adequado à eficiência de tratamento dessas estações, permitindo a descarga final no meio hídrico, sem prejuízo ambiental e de saúde pública, são realizadas vistorias regulares com o propósito de controlar a qualidade e quantidade desses efluentes e verificar se cumprem os Valores Máximo de Concentração (VMC) definidos no Regulamento (Regulamento n.º 143/2018, 2018).

Em 2021 realizaram-se 73 vistorias a estabelecimentos industriais, sendo expectável que este número aumente agora em 2022, devido ao incremento de meios técnicos e de recursos humanos na equipa da Gestão das Utilizações Industriais (Águas de Gaia, 2022b).

É de salientar que a legislação concede à Entidade Gestora, a possibilidade de poder efetuar vistorias sem pré-aviso aos sistemas prediais e aos órgãos de pré-tratamento.

A instalação de medidores de caudal (contador na captação própria de água ou caudalímetro no efluente) de águas residuais é obrigatória em todas as instalações que produzam águas residuais industriais, em particular nos casos em que existem outras origens de água para além da rede pública, nomeadamente de captações próprias ou afluentes de águas pluviais ao saneamento.

Com o objetivo de melhorar o conhecimento do que afluí ao saneamento, numa base sustentável de contexto ambiental e económico, foi criado um programa de gestão que identifica, mede e fatura essas afluentes resultantes de origens distintas do consumo de água da rede pública, quer de captações próprias, quer de drenagem e pré-tratamento de águas pluviais de solos contaminados (Águas de Gaia, 2022b).

3.2.1.4 PROJETO

Apesar de o serviço de saneamento ser um dos setores principais e prioritários, em Portugal e para a Empresa, ainda existem locais onde não é assegurada a acessibilidade física ao mesmo, quer devido à geografia ou topografia do terreno, quer técnico-económica. Daí que em 2020 tenha-se efetuado o reconhecimento dos locais com essa necessidade e em 2021, dado início ao projeto “Gaia+ 100% Saneamento” (projeto que visa o desenvolvimento de cobertura territorial do saneamento em Gaia, que nesse ano era de 92%), assim como ao programa de investimento plurianual de coesão territorial, com consequências futuras na efetivação das ligações prediais à rede pública de saneamento (Águas de Gaia, 2022b).

Na Figura 3.4 é apresentado o projeto de desenvolvimento da rede de saneamento para cobertura a 100%, obtido através do SIG da empresa, estando representada a amarelo a rede em falta.

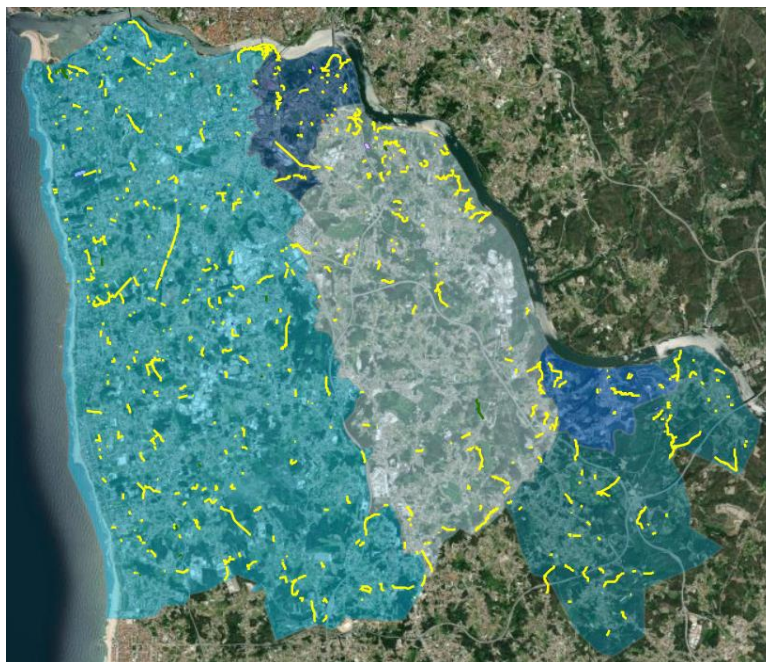


Figura 3.4. Projeto de desenvolvimento da rede de saneamento para cobertura a 100%.

A Empresa responsabiliza-se pela recolha das águas, nos locais das obras de saneamento, com recurso a meios móveis (e preços reduzidos), enquanto as mesmas não estiverem concluídas. Após análise de determinados parâmetros, tais como desempenho hidráulico, impacto ambiental, condição estrutural e deficiência operacional, que podem ter reflexo no funcionamento, desenvolvimento, durabilidade, melhoria e controle do sistema de saneamento, dos seus serviços e infraestruturas, como forma de prevenção, foram executadas algumas intervenções, nomeadamente de substituição/renovação da rede de coletores (entre outras), com recurso a métodos de reabilitação/reparação não muito usuais (Águas de Gaia, 2021a).

3.2.2 UATR DE VILA D'ESTE

Os resíduos provenientes da desobstrução e limpeza, quer das redes de drenagem de águas residuais, quer dos órgãos de gradagem das Estações Elevatórias de Águas Residuais, são temporariamente armazenados na Unidade de Armazenagem Temporária de Resíduos (UATR) de Vila d'Este.

A utilização desta unidade acarreta vantagens ambientais e económicas, uma vez que: possibilita a diminuição do peso dos resíduos através de secagem natural/solar, posterior recolha e transporte até ao destino final, bem como a reabilitação de uma infraestrutura outrora desativada e a deposição controlada num local licenciado (Águas de Gaia, 2022b).

3.2.3 ATIVIDADE ECONÓMICA

A evolução dos rendimentos de saneamento, desde 2017 até 2021, é apresentada na Tabela 3.7.

Tabela 3.7. Rendimentos de saneamento, em milhares de euros (Águas de Gaia, 2022b)

	2017	2018	2019	2020	2021
Tarifa de Utilização	8 646	8 618	9 062	11 735	11 891
Tarifa de disponibilidade	6 346	6 463	6 302	8 364	8 573
Tarifa de Ligação	171	171	373	4	0
Outros Rendimentos	205	93	128	146	126

Na Tabela 3.8 pode observar-se os investimentos efetuados no setor (entre 2017 e 2021), em concreto de prolongamentos de rede coletora e construção de estações elevatórias (assegurando assim a acessibilidade física ao serviço público de saneamento de novas construções, de edifícios em vias municipais requalificadas e de novas alterações urbanísticas), bem como de obras de reabilitação preventiva de coletores (para melhorar a atuação perante futuras solicitações) (Águas de Gaia, 2022b).

Tabela 3.8. Investimento no setor, em milhares de euros (Águas de Gaia, 2022b)

	2017	2018	2019	2020	2021
Redes Coletoras	451	303	663	1 017	395
Estações Elevatórias	0	0	0	0	74
Equipamento Básico e Outros	58	116	226	320	164
Total	509	419	889	1 337	633

A tarifa mensal de saneamento, para consumo doméstico, é constituída por uma parcela fixa (tarifa de disponibilidade por cada 30 dias) e uma variável (1º escalão – até 5 m³; 2º escalão – > 5 a 15 m³; 3º escalão – > 15 m³). Estes valores encontram-se na Tabela 3.9, para 2022.

Tabela 3.9. Tarifário mensal de saneamento para 2022 (Águas de Gaia, 2021b)

Consumo doméstico	1º escalão: até 5 m ³	0,60€
	2º escalão: > 5 a 15 m ³	0,85€
	3º escalão: > 15 m ³	1,50€
	Tarifa de disponibilidade por cada 30 dias	5,00€
Clientes de Saneamento não Ligados à Rede Pública de Distribuição de Água		15,40€

A tarifa de utilização é então calculada em função do consumo faturado em metros cúbicos de água, através da Equação 1, onde F é a parcela fixa, n a parcela variável e V o consumo.

$$Tarifa (\text{€/m}^3) = F + n \times V \quad [1]$$

3.2.4 EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Na Figura 3.5 é apresentada a evolução da percentagem do indicador de acessibilidade física através de redes fixas, da empresa Águas de Gaia, entre 2016 e 2021, com base nos valores publicados pela ERSAR e pela empresa.

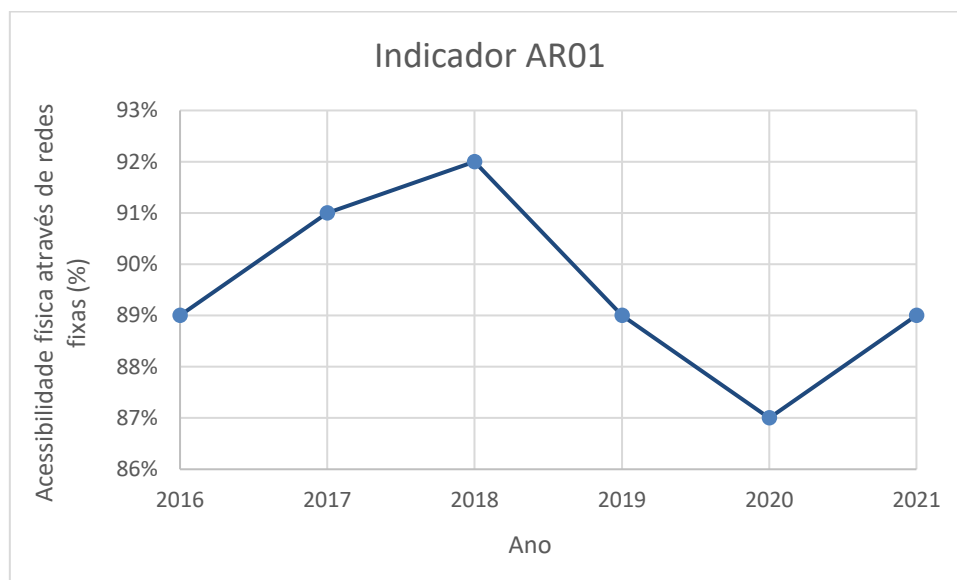


Figura 3.5. Evolução da percentagem do indicador de acessibilidade física através de redes fixas, na Águas de Gaia, entre 2016 e 2021.

Através da análise da figura anterior, constata-se que houve uma subida dos valores deste indicador, entre 2016 e 2018, seguida de uma descida até 2020. Isto deveu-se ao facto de vários estabelecimentos (por exemplo cafés), cujos contratos de abastecimento de água estavam a ser indevidamente contabilizados como domésticos, terem sido corrigidos para comerciais ou industriais, provocando assim a descida do indicador (dado que a ERSAR avalia somente a acessibilidade física à rede pública de saneamento dos alojamentos, ou seja, dos domésticos).

Nesta empresa, em 2021, a acessibilidade física do serviço através de redes fixas foi de 89%, estando acima da última média nacional, referente ao ano de 2020 (86%). Este indicador apresenta ainda potencial de melhoria, tendo a empresa que garantir a subida de pelo menos 1% para que a qualidade do serviço passe de mediana para boa, de acordo com a classificação apresentada no capítulo 2 deste trabalho, considerando que o concelho de Vila Nova de Gaia é uma área predominantemente urbana.

Relativamente ao indicador da adesão ao serviço, verificou-se um crescimento significativo deste indicador entre 2014 e 2021, tendo ocorrido uma ligeira diminuição entre 2020 e 2021, tal como se pode verificar na Figura 3.6.

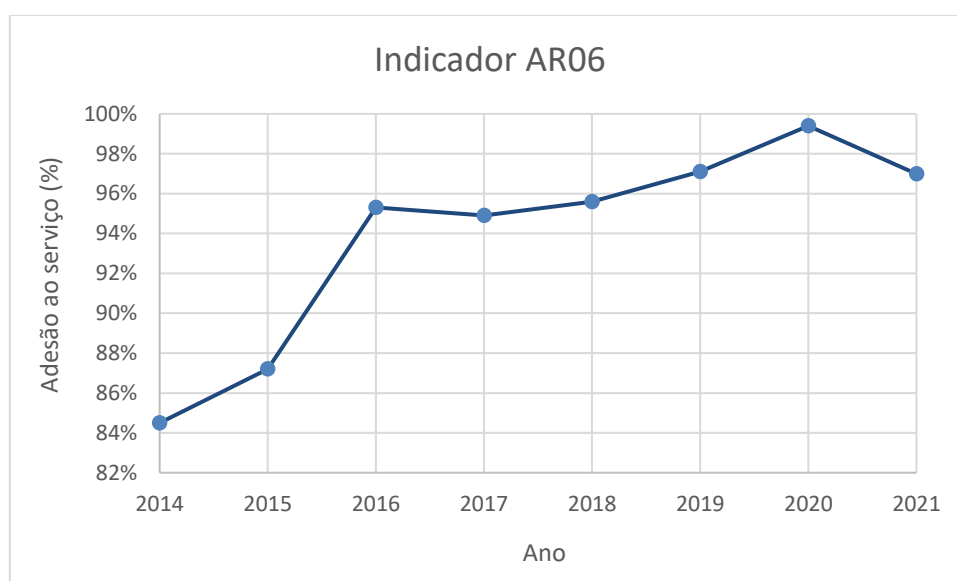


Figura 3.6. Evolução da percentagem do indicador de adesão ao serviço, na Águas de Gaia, entre 2014 e 2021.

Em 2021, a adesão ao serviço foi de 97,1%, valor este superior à última média nacional que, no ano de 2020, foi de 89,4%, apresentando assim uma qualidade de serviço classificada como boa (classificação esta apresentada no capítulo 2). Contudo, o objetivo é atingir-se o máximo possível (100%), tendo para isso, a empresa, que continuar a atuar neste indicador.

4

ESTUDOS REALIZADOS NA EMPRESA

4.1 INTRODUÇÃO

O objetivo de qualquer entidade gestora é conseguir, sempre que possível, aperfeiçoar os seus indicadores de desempenho, seguindo as orientações estabelecidas pelo regulador, as boas práticas e a análise custo-benefício.

Como referido anteriormente, o principal objetivo da corrente dissertação é a modelação do potencial de melhoria de uma empresa de água, aplicado ao serviço de saneamento da empresa Águas de Gaia, para o qual é necessário ter em conta os objetivos específicos:

- Melhoria da adequação da interface com o utilizador;
- Melhoria da sustentabilidade da gestão do serviço;
- Melhoria da sustentabilidade ambiental.

Neste sentido, foi importante a realização de visitas de campo em várias freguesias do concelho de Vila Nova de Gaia, de modo a perceber-se o que era feito no terreno, no âmbito do saneamento. De seguida, apresentar-se-ão alguns exemplos de possíveis intervenções que são efetuadas no sistema de saneamento.

Na Figura 4.1, observa-se um exemplo de prolongamento de ramal de águas residuais, na Freguesia de Pedroso.



Figura 4.1. Prolongamento do ramal de águas residuais.

Na Figura 4.2, verifica-se o desentupimento de um ramal de saneamento de águas residuais, na Freguesia de Grijó.



Figura 4.2. Desentupimento de um ramal de saneamento.

Um exemplo de reabilitação de um coletor de águas residuais, na Freguesia de Gulpilhares, encontra-se apresentado na Figura 4.3. A reabilitação pode ser estrutural ou hidráulica. A primeira inclui a substituição e a renovação, enquanto a segunda inclui a substituição, o reforço e, possivelmente, a renovação.



Figura 4.3. Reabilitação de um coletor de águas residuais.

Seguidamente, irão ser apresentados os trabalhos realizados na empresa Águas de Gaia, com o intuito de cumprir o objetivo principal de melhorar o potencial da empresa.

4.2 REDE DE SANEAMENTO – ISENTOS

O primeiro trabalho realizado nas Águas de Gaia incidiu sobre os clientes isentos na rede de saneamento, de forma a localizar novos clientes, o qual foi dividido em duas partes – trabalho de gabinete e trabalho de campo – que vão ser apresentadas de seguida.

4.2.1 TRABALHO DE GABINETE

4.2.1.1 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

O trabalho de gabinete, na empresa, consistiu em identificar e caraterizar os clientes com contrato de água de abastecimento isentos das tarifas correspondentes à componente de saneamento e posterior implementação de metodologia de análise da tipologia de isenção, com o objetivo de verificar os que poderão vir a tornar-se potenciais clientes (aumentando assim as receitas para a empresa e diminuindo o número de fossas sépticas, o que contribui para um melhor ambiente).

Segundo o Artigo 19.º do Regulamento da empresa Águas de Gaia, EM, S.A., estão isentos da ligação às redes de recolha de águas residuais os (Regulamento n.º 143/2018, 2018):

- Prédios que possuam sistemas próprios de saneamento devidamente licenciados, de acordo com a legislação aplicável, nomeadamente unidades industriais;
- Prédios cuja ligação se revele, quer tecnicamente quer economicamente, demasiado onerosa para o utilizador e que disponham de soluções individuais que garantam adequadas condições de salvaguarda da saúde pública e proteção ambiental;
- Prédios ou fogos cujo mau estado de conservação ou ruína os torne inabitáveis e estejam de facto permanente e totalmente devolutos;
- Prédios em vias de expropriação ou demolição.

Inicialmente, neste trabalho, consideraram-se 4 tipologias de isenção: não existe rede (a existente está a mais de 20 m ou a menos de 20 m); condomínio (sem contador); rega; contador de obra. No entanto, com o decorrer do estudo verificou-se a necessidade de considerar mais 2 tipos de isenção, que são: contador para barcos de cruzeiro (contador volante) e pendente (por exemplo, quando existe coletor, embora não se encontre em funcionamento, ou quando estão a aguardar a construção de uma estação elevatória).

Os isentos podem ser divididos em duas categorias: temporários e efetivos. Os primeiros são aqueles onde não há rede, mas a existente encontra-se a menos de 20 m (não há rede ≤ 20 m), os que possuem contador de obra e os pendentes. Os restantes, abaixo indicados, são considerados isentos efetivos:

- Onde não há rede, ou seja, onde a rede dista a mais de 20 m (não há rede > 20), ficarão isentos efetivos, sendo reavaliados quando os locais passarem ao estado de rede “<=20 m”;
- Condomínio, sem rejeição de águas residuais;
- Rega.

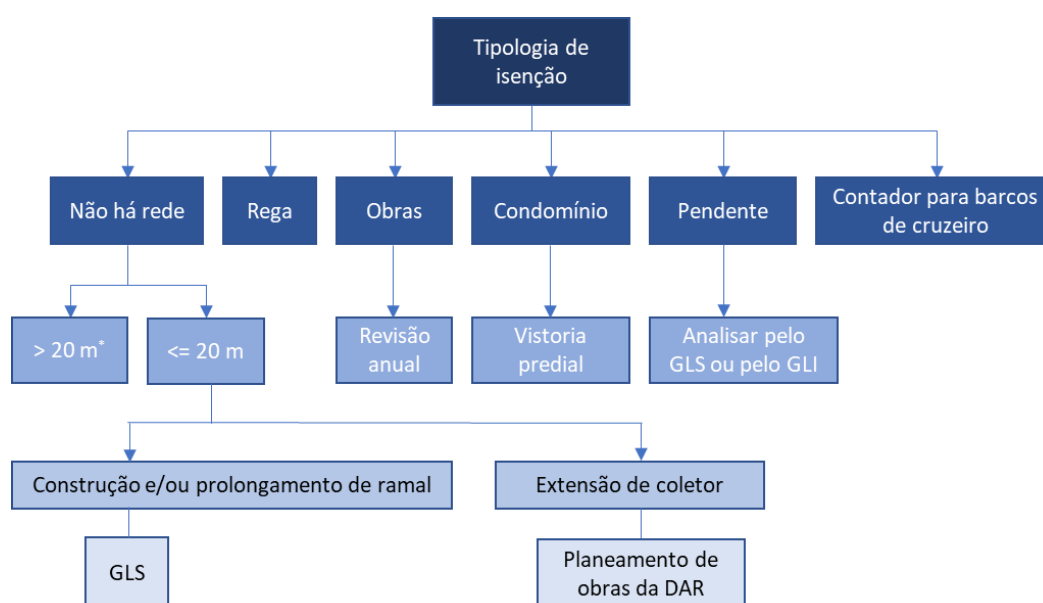
Os potenciais clientes serão aqueles que se encontrem localizados a menos de 20 m da rede pública de saneamento (não há rede <= 20 m) e cuja acessibilidade física é possível efetuar-se pelo prolongamento de ramais ou pequenas extensões de coletores.

Para atender ao primeiro objetivo específico – melhoria da adequação da interface com o utilizador – o foco é nos isentos onde não há rede, mas que com poucos metros se pode estender o coletor ou construir o ramal, estando isto relacionado com o indicador de desempenho de acessibilidade física através de redes fixas. Quanto ao segundo objetivo específico – melhoria da sustentabilidade da gestão do serviço – trata-se dos isentos com rede disponível e por isso é necessário eles ligarem-se, estando isto associado ao indicador de desempenho de adesão ao serviço.

De seguida, irá ser apresentada a metodologia a implementar, após a identificação do “tipo de isenção” dos isentos de saneamento e, posteriormente, os resultados obtidos e respetiva análise.

4.2.1.2 METODOLOGIA

Na Figura 4.4 é apresentado um fluxograma da metodologia a ser utilizada, após a identificação da tipologia de isenção dos clientes isentos.



*A analisar pela Direção de Águas Residuais (DAR) para integração no projeto “Gaia+ 100% Saneamento”, com investimento plurianual

Figura 4.4. Fluxograma da metodologia a ser utilizada.

4.2.1.3 ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise dos dados na empresa é efetuada em tempo real, pelo seu *dashboard* “Rede de drenagem – desenvolvimento”, em SIG e com acompanhamento físico no terreno, pelo Gabinete de Ligações de Saneamento (GLS) da DAR.

Na Figura 4.5 são apresentados os isentos iniciais da rede de saneamento da Águas de Gaia, obtidos através do SIG da empresa. O número de instalações isentas era de 2 063, sendo a zona de Gaia Litoral a que detém maior número de isenções, o que já era expectável tendo em conta a sua grande dimensão geográfica.

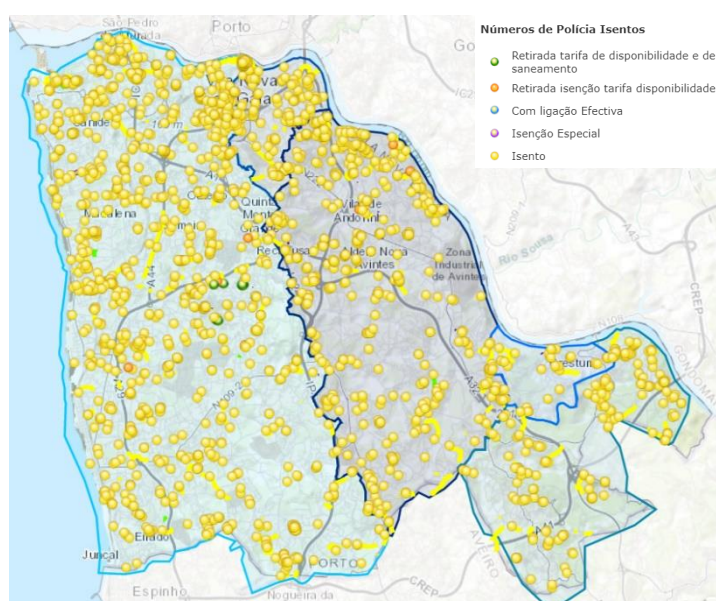


Figura 4.5. Rede de saneamento – isentos.

Na Figura 4.6 são apresentados os isentos da rede de saneamento, já identificados com o “tipo de isenção”.

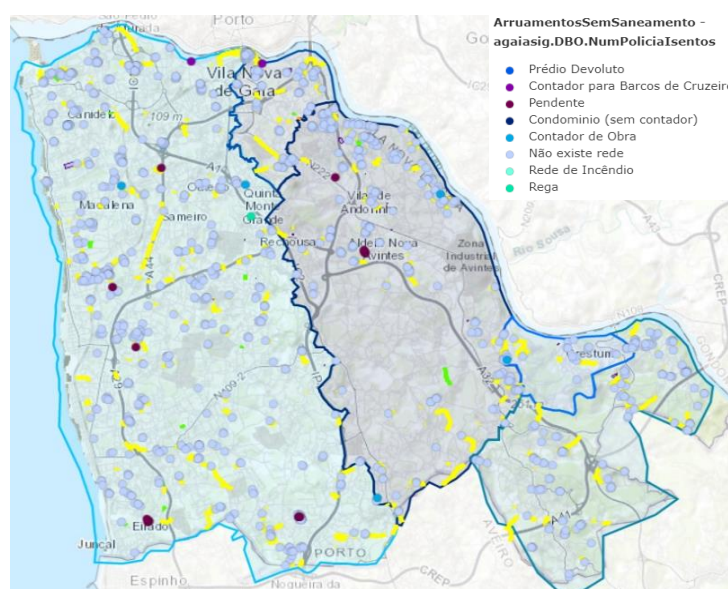


Figura 4.6. Rede de saneamento de isentos após análise da tipologia de isenção.

Após análise das instalações inicialmente isentas (2 063), constatou-se que 1 903 (92%) permanecerão como tal, sendo-lhes atribuída uma tipologia de isenção e, 160 (8%) viram a sua isenção ser-lhes retirada.

Relativamente aos prédios que continuarão isentos (1 903), estes encontram-se na Tabela 4.1 por tipo de isenção e, em percentagem na Figura 4.7.

Tabela 4.1. Número de instalações isentas por tipo de isenção

Tipo de isenção	Nº de instalações
Não há rede <= 20 m	159
Não há rede > 20 m	1 673
Contador de Obra	9
Rega	1
Pendente	43
Contador para barcos de cruzeiro	2
Condomínio	16
Total	1 903

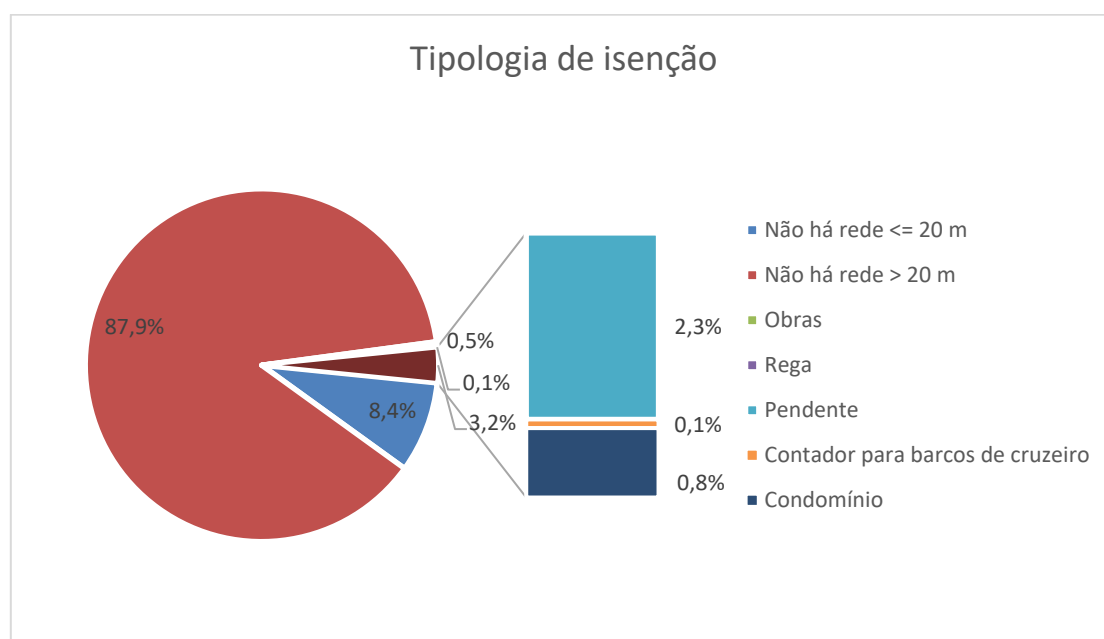


Figura 4.7. Percentagem de instalações por tipologia de isenção.

Após a análise da figura anterior verifica-se que, para 87,9% dos isentos (cuja tipologia é não há rede > 20 m) não se consegue uma resolução imediata, dada a necessidade de estender a rede e consequente investimento financeiro associado. Por outro lado, a empresa Águas de Gaia, face à legislação em vigor e às recomendações da ERSAR, deve efetuar o prolongamento da rede que permita a acessibilidade física de 159 prédios (que correspondem a 8,4% do número total de isentos), os quais se encontram implantados a menos de 20 m da rede pública (não há rede <= 20 m).

Do total de instalações isentas (2 063), 267 foram alvo de análise no terreno pelo GLS, a fim de verificar a sua isenção (e correspondente tipologia) ou não, sendo apresentados os resultados na Tabela 4.2.

Tabela 4.2. Resultados da análise realizada pelo GLS

Análise pelo GLS	Nº de instalações
Pendente	43
Não há rede <= 20 m	27
Não há rede > 20 m	36
Rega	1
Retirar isenção e aplicar tarifa de disponibilidade e de saneamento	155
Retirar isenção e aplicar tarifa de disponibilidade	5
Total	267

Na Figura 4.8 é apresentado, em percentagem, os resultados acima mencionados.

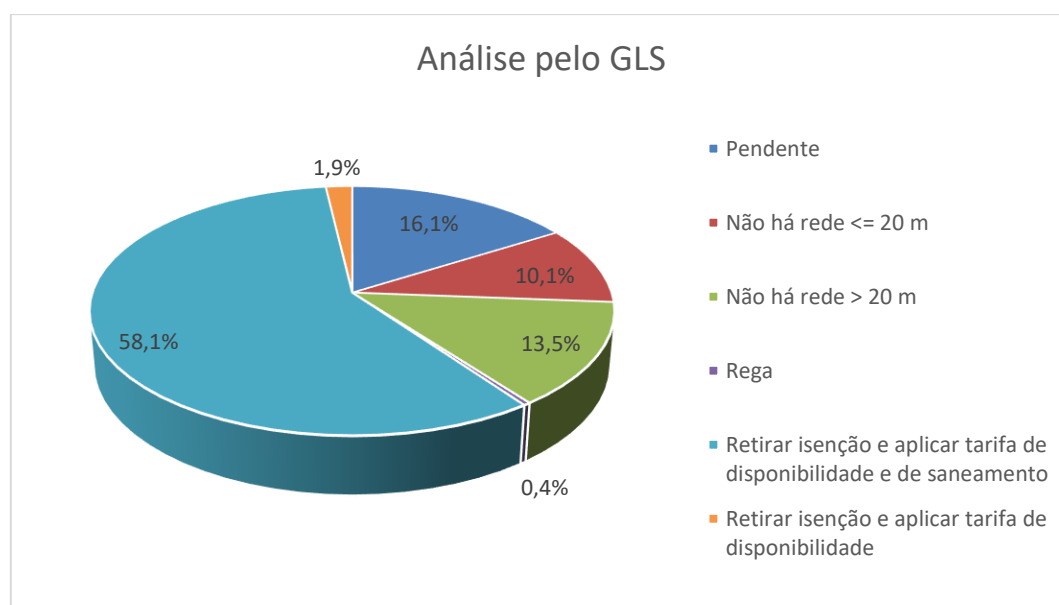


Figura 4.8. Resultados da análise realizada pelo GLS, em percentagem.

Depois de efetuadas as vistorias/inspeções a estes locais (pelo GLS), conseguiu-se detetar 160 (58,1% mais 1,9% das 267 instalações analisadas pelo GLS) prédios que já estão a ser objeto de comunicação entre a DAR e a Direção Comercial e Atendimento (DCA), com o objetivo de serem criados novos clientes, sendo-lhes retirada a isenção e aplicada as tarifas de disponibilidade e de saneamento, ou só a tarifa de disponibilidade (até à construção do ramal ser efetuada). A “captação” destes novos clientes, constitui, desde já, uma mais valia para a empresa de 1 450€ por mês, prevendo-se que ao final de um ano ronde os 17 399€.

Relativamente aos prédios, cuja tipologia de isenção identificada é “não há rede <= 20 m” (159) – potenciais clientes – e que devem ser contemplados com coletor público, estes foram

como apresentado no ponto 3.2.3 da corrente dissertação).

extensão da rede de saneamento, para os locais superiores a 20 metros.

4.2.2 TRABALHO DE CAMPO

saneamento, uma vez que não tinham água da rede pública.

efetuado um levantamento porta-a-porta dos designados por isentos.

necessidade de se reavaliar o trabalho efetuado nestas zonas.

modelo de levantamento porta-a-porta das condições de ligação (ou não) de cada casa.



Figura 4.9. Ruas definidas para o trabalho em campo, na Freguesia da Madalena.

Os resultados deste novo levantamento, encontram-se apresentados na Tabela 4.3 e, em percentagem, na Figura 4.10.

Tabela 4.3. Resultados do levantamento porta-a-porta, na Freguesia da Madalena

Levantamento porta-a-porta	Nº de instalações
Finalizado/Ligado	36
Não ligado – notificar	8
Sem possibilidade de acesso a interior	8
Devoluto	6
Abrir e/ou finalizar processo	11
Contador de obra e a verificar	4
Total	73

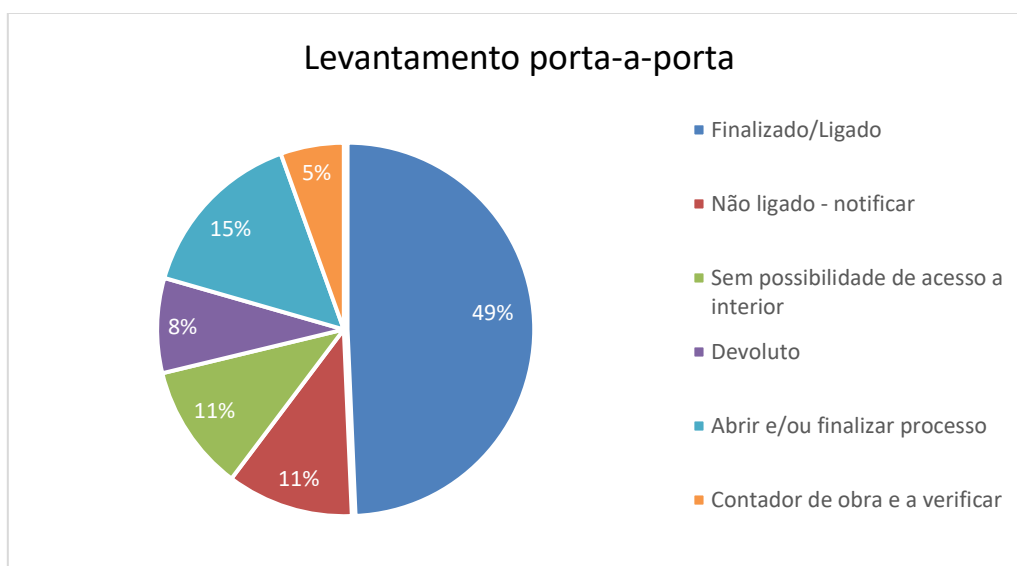


Figura 4.10. Levantamento porta-a-porta, na Freguesia da Madalena.

O universo analisado foi de 73 habitações (não clientes de água e saneamento), das quais verificou-se que 36 (49%) estavam efetivamente ligadas à rede de saneamento e já com processos finalizados. Assim sendo, estes casos passam a estar integrados na listagem de clientes de saneamento da empresa, representando um acréscimo mensal de 554€ e, ao final de um ano, cerca de 6 653€ (dado que a tarifa de clientes de saneamento não ligados à rede pública de distribuição de água é de 15,40 €/mês).

Deste estudo retira-se que é importante replicar o modelo de levantamento porta-a-porta, adotado neste trabalho, principalmente nas freguesias próximas do mar.

4.2.3 CUSTOS E BENEFÍCIOS

A ligação à rede de saneamento público traz vários benefícios, quer ambientais e de saúde, quer económicos.

Em termos ambientais, a ligação ao saneamento melhora a qualidade do ambiente, uma vez que se deixa de utilizar fossas sépticas, contribuindo assim para a qualidade das toalhas freáticas, linhas de água e consequentemente para as águas fluviais e marítimas. No que diz respeito a benefícios para a saúde, a não utilização de fossas sépticas contribui para a melhoria da qualidade de vida humana, na medida em que estas libertam odores.

Economicamente, a ligação à rede pública de saneamento também é uma vantagem, pois o valor cobrado pela limpeza das fossas sépticas é superior ao da tarifa de saneamento. Por exemplo, uma casa que gaste em média 10 m³ de água por mês, paga mensalmente 12,25€ de saneamento, enquanto uma casa que utilize fossa séptica e que a esvazie uma vez por mês, paga 66€ (tarifa de esvaziamento de fossas, com coletor). Assim pode concluir-se que, onde há rede, para além de ser ilegal, a utilização de fossa tem um custo mais elevado do que a ligação à rede de saneamento.

De um modo geral, o alargamento das redes públicas de saneamento e o aumento das ligações às mesmas (e consequente desativação de fossas sépticas), traduzem-se em linhas de água e praias despoluídas e, assim, galardoadas com Bandeira Azul.

4.3 UTILIZADORES NÃO DOMÉSTICOS DE SANEAMENTO

4.3.1 PROGRAMA DE GESTÃO DAS INDÚSTRIAS

No seguimento do programa de gestão das indústrias, mencionado anteriormente (ponto 3.2.1.3), foi efetuado na empresa Águas de Gaia um segundo trabalho, o qual se baseou no estudo dos utilizadores não domésticos atualmente identificados, através do levantamento e análise de alguns dados, retirados da base de dados atual.

Neste momento, encontram-se caracterizados e identificados um total de 416 utilizadores não domésticos, de níveis 1 a 4 (sujeitos, portanto, a autorização de descarga e incluídos no programa de gestão das indústrias). No entanto, o número real de utilizadores pertencentes a essa categoria e existentes no Município será certamente superior, já que a Entidade Gestora (Águas de Gaia) tem em curso um projeto de atualização desta base de dados, quer com trabalho de campo (através de vistorias aos utilizadores), quer com investigação em gabinete (com base nos contratos não domésticos).

Dos 416 utilizadores acima referidos, procurou-se analisar o estado das autorizações de descarga, os contratos existentes de água e saneamento, o grau de conhecimento das afluências pluviais e de captações próprias e, a percentagem de real conhecimento e faturação dos caudais rejeitados.

Na Tabela 4.3 é apresentado o estado das autorizações de descarga.

Tabela 4.4. Estado das autorizações de descarga

Estado	Nº
Autorização de descarga em dia	147
Sem autorização de descarga	238
Autorização de descarga caducada	27
Não sujeitos	4*
Total caracterizados/identificados	416

* Destes 4 casos não sujeitos a autorização, 1 não tem ligação ao saneamento por não haver rede disponível e 3 têm licença da Administração de Região Hidrográfica (ARH) do Norte para descarga em meio hídrico

Da análise da tabela anterior pode concluir-se que, dos 416 utilizadores não domésticos, apenas 147 (35%) têm autorização de descarga em dia (os restantes 269, encontram-se pendentes), pelo que se constata que ainda há muito trabalho a realizar, no sentido de aumentar o nível de conhecimento dos utilizadores industriais.

Com efeito, verifica-se um grande aumento no número de vistorias realizadas pela equipa das indústrias, no 1º semestre de 2022 (123), relativamente ao número de vistorias realizadas em todo o ano de 2021 (73).

A importância do nível de conhecimento dos caudais não domésticos tem a ver, por um lado, com as questões ambientais, já que desconhecendo-se esses caudais, não se sabe o nível de perigosidade e o grau de incumprimento dos VMC dos efluentes. Por outro lado, é essencial conhecer com rigor a quantidade de caudal que está a ser descarregado no coletor, em particular nos casos em que existem consumos de água de origem diferente da rede pública e que, por isso, não são contabilizados e pagos na fatura da água.

Dos 147 utilizadores conhecidos com autorizações de descarga em dia, 110 (75%) são de nível 1 (Figura 4.11), 2 ou 3 e apenas 25% de nível 4, o que significa que dos efluentes realmente conhecidos, existe uma elevada proporção de efluentes com características não domésticas, suscetíveis de maior impacte ambiental.



Figura 4.11. Exemplo de um efluente industrial de nível 1.

Relativamente aos contratos existentes de água e de saneamento, estes podem ser: não clientes de água (clientes de saneamento sem água, não clientes, clientes exclusivos de saneamento) ou clientes de água mais saneamento.

Os “contratos de saneamento sem água” são contratos especiais (por razões técnicas ou de faturação) em que a água não é faturada e por isso não há faturação de saneamento em função do consumo de água, mas apenas é aplicada a tarifa de disponibilidade de saneamento (controle é efetuado pela entidade gestora). No caso das indústrias, pode acontecer que embora não seja utilizada água da rede pública na produção, mas sim água de captação própria, esta acabe por ser descarregada no saneamento sem ser faturada.

Quanto aos contratos de não clientes, estes são os casos em que não foi solicitado contrato de água e saneamento. No entanto, alguns tem contador instalado e ligação ao saneamento e por isso devem ser notificados para fazer contrato.

No que diz respeito aos contratos exclusivos de saneamento, estes podem ocorrer em duas situações: casos de fronteira entre concelhos (o contrato de água existe com um concelho vizinho) e de lavagem automática de veículo (é apenas utilizada água de captação própria para lavagens).

Na Tabela 4.5 são apresentados os contratos, dos 416 utilizadores não domésticos identificados.

Tabela 4.5. Contratos existentes de água e saneamento

Tipo de Contratos			Nº	Medição de caudal
Não clientes de água	96	Clientes de Saneamento sem Água	24	0
		Não clientes (Água e Saneamento)	70*	0
		Clientes exclusivos de saneamento	2	2
Clientes de Água + Saneamento	320			

*Dos quais, 23 estão ligados ao saneamento e 47 com ligação não confirmada

Através da análise da tabela anterior verifica-se que, dos 416 utilizadores industriais, 320 são clientes de água e saneamento e 96 não são clientes de água. Destes últimos, 94 não pagam saneamento em função do caudal (tarifa variável), pelo que será importante averiguar os consumos e suas origens destes clientes, os caudais de águas residuais resultantes e, concluir se estes potenciais novos clientes de água precisam de ter um contrato de água e saneamento ou corrigir o “contrato de saneamento sem água”, para um contrato de água mais saneamento.

Para além disso, pode vir a ser necessário a instalação de um medidor de caudal, nos casos em que se verifiquem consumos de água provenientes de outras origens.

Na Tabela 4.6 apresentam-se os dados de afluências de água distintas da rede pública, em 2022, em função do estado das autorizações de descarga.

Tabela 4.6. Dados de afluências de água distintas da rede pública, em 2022

Estado	Afluências de água	Nº	Com caudal faturado
Autorização de descarga em dia	Só captações próprias conhecidas	48	39
	Só afluências pluviais conhecidas	7	
	Ambas	23	
Autorização de descarga caducada/sem e não sujeitos	Só captações próprias conhecidas	15	0
	Só afluências pluviais conhecidas	23	
	Ambas	2	

Verifica-se então que dos 147 utilizadores com autorização de descarga em dia, 48 (correspondendo a 33%) possuem só captações próprias, 7 têm apenas afluências pluviais (5%) e 23 possuem ambas (16%). No total, 78 utilizadores (53% dos utilizadores com autorizações de descarga em dia) tem captações próprias ou afluências pluviais, ou ambas. Destes, 39 (correspondente a 50%) já têm caudal faturado.

Quanto aos valores de caudal já faturado, em m³, compara-se na Tabela 4.7, o valor de caudal total contabilizado no mês de abril de 2022 com o mês homólogo dos anos anteriores e o valor anual total entre 2019 até 2022.

Tabela 4.7. Caudal faturado em m³, entre 2019 e 2022

Caudal faturado (m ³)	2019	2020	2021	2022
Mensal (abril)	2 884	4 152	5 964	6 900
Anual	39 460	48 384	63 702	74 827*

*Valor estimado tendo em conta o valor total até maio de 2022 de 31 718 m³

Pelos dados da tabela anterior observa-se que, só até maio de 2022 (31 718 m³) já tinham sido faturados quase tantos m³ de caudal como em todo o ano de 2019 (39 460 m³), estimando-se que até ao final deste ano se atinja os 74 827 m³.

A evolução do caudal faturado (m³) anual, entre 2019 e 2022, é demonstrado na Figura 4.12.

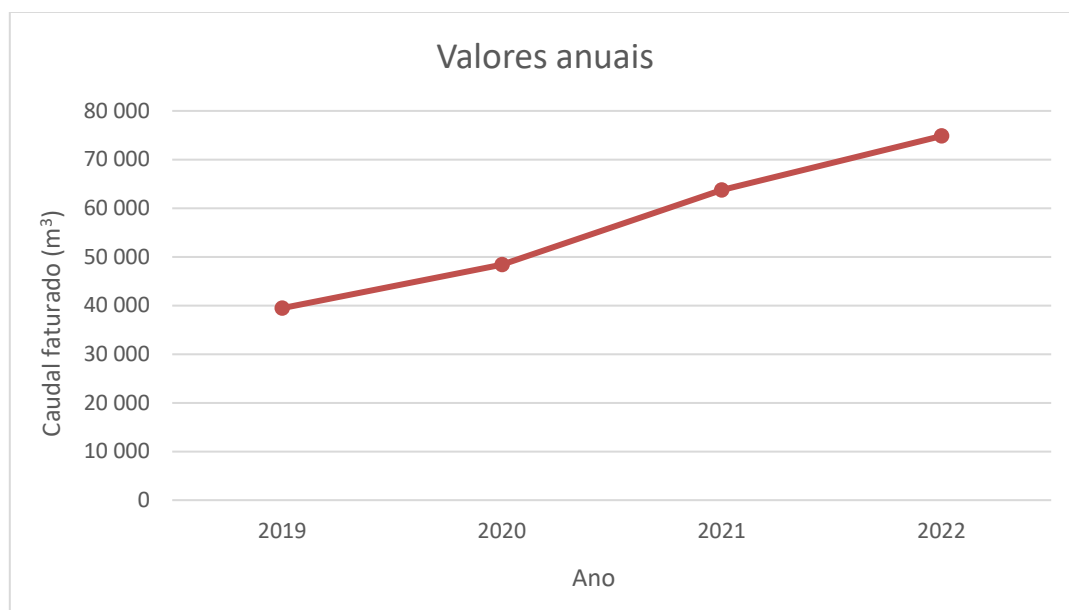


Figura 4.12. Caudal faturado (m³), anualmente, entre 2019 e 2022.

Através da análise da figura anterior, verifica-se que os valores de caudal faturado têm sido cada vez maiores ao longo dos anos, resultado do aumento do grau de conhecimento e das campanhas de medição de caudais.

4.3.2 CASO ESPECÍFICO DE DETEÇÃO DE AFLUÊNCIAS PLUVIAIS

No sentido de aferir o grau de afluência pluvial numa bomba de abastecimento de combustível, a entidade gestora instalou numa caixa de saneamento, com carácter excecional e provisório, um caudalímetro eletromagnético.

O caudalímetro (Figura 4.13), é um dispositivo que mede o volume de líquido que por ele passa. Este, esteve instalado no local entre o dia 1 de abril e 27 de maio.



Figura 4.13. Exemplo de um caudalímetro.

Para averiguação da afluência das águas pluviais na indústria, foi então necessário comparar os picos de precipitação, obtidos da estação meteorológica de Vila Nova de Gaia (Weather Underground, 2022), com os picos de caudal nos dois meses em que se obteve valores das leituras do caudalímetro, os quais se encontram apresentados na Figura 4.12.

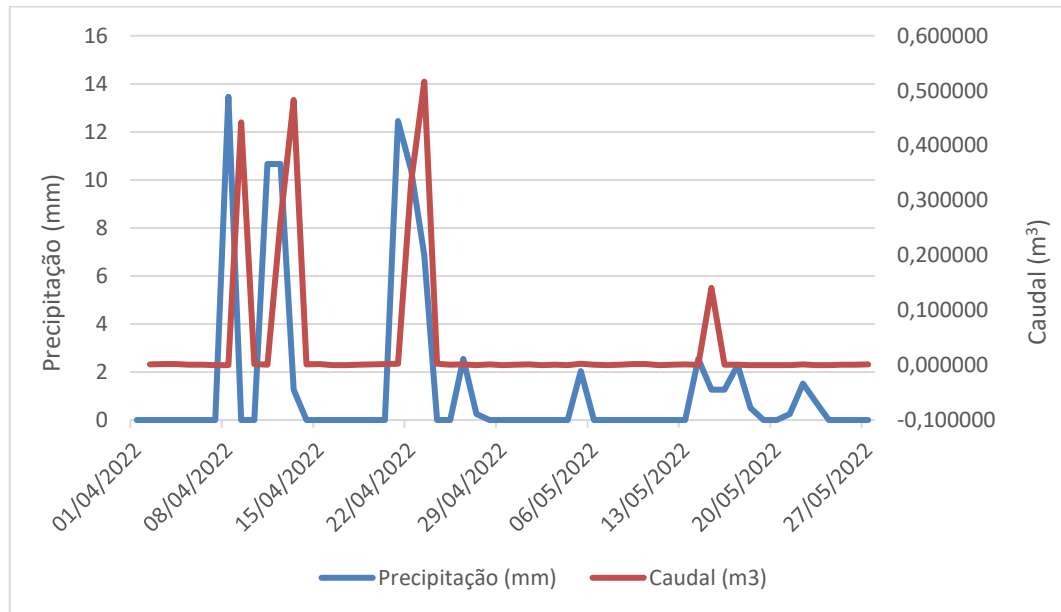


Figura 4.14. Comparação dos picos de caudal (caudalímetro) e os picos de precipitação, entre o dia 1 de abril e 27 de maio.

Da análise da figura anterior pode concluir-se que existe coincidência entre os picos de caudal e os picos de pluviosidade, pelo que foi possível averiguar que, neste caso em concreto, existe afluência de águas pluviais.

O caudal total medido naquele período foi de 3,3 m³, o que à partida parece pouco significativo. No entanto, seria importante analisar melhor o significado deste valor, tendo em conta a pluviosidade média esperada (o período desta medição foi um período de seca) e a área de drenagem do estabelecimento.

5

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FUTURAS

5.1 CONCLUSÕES

Apesar de o saneamento de águas residuais ser aceite universalmente como um direito indispensável ao bem-estar humano, desenvolvimento económico e social e proteção do ambiente, nem todos a ele tem acesso.

A evolução da cobertura do serviço de saneamento tem aumentado na última década, ainda que a uma velocidade mais lenta que o serviço de abastecimento de água. No entanto, em 2020, a percentagem de alojamentos em Portugal Continental, servidos por sistemas públicos de recolha e tratamento de águas residuais urbanas, foi de 86%, sendo este valor ainda insatisfatório.

Esta dissertação teve como principal propósito a modelação do potencial de melhoria de uma empresa de água, Águas de Gaia, EM, S.A., em concreto, no seu serviço de saneamento de águas residuais.

Inicialmente, começou-se por fazer uma pesquisa bibliográfica sobre a temática dos sistemas de saneamento em geral e em Portugal. De seguida, procedeu-se ao levantamento de informação referente a esta área, na empresa em causa e a uma análise da evolução de dois indicadores de desempenho fundamentais para avaliar a qualidade do serviço prestado em Vila Nova de Gaia: acessibilidade física do serviço através de redes fixas e adesão ao serviço. Assim, constatou-se que no ano de 2021, os valores dos indicadores foram, respetivamente, 89% e 97%.

Por forma a aumentar a percentagem dos indicadores acima mencionados (melhorando assim a eficiência e eficácia da prestação do serviço), desenvolveu-se um estudo na empresa, o qual se baseou numa análise dos clientes isentos da tarifa de saneamento. Este estudo, que teve como objetivo a aquisição imediata de clientes e de potenciais novos clientes, foi dividido em duas partes: trabalho de gabinete e trabalho de campo.

No trabalho de gabinete, o qual consistiu na identificação do “tipo de isenção”, verificou-se que dos 1 903 que permanecem isentos, 1 673 (87,9%) foram identificados como “não há rede > 20 m”, pelo que a resolução destes não será imediata, tendo em conta o investimento

financeiro necessário para a extensão da rede. No entanto, para os isentos cuja tipologia de isenção é “não há rede ≤ 20 m” (159, correspondendo a 8,4% do total de isentos), a empresa deverá proceder ao prolongamento da rede, permitindo assim a acessibilidade física destes ao saneamento. Com estes potenciais clientes, a empresa poderá vir a lucrar, anualmente, mais 16 239€.

Para além disto, este estudo teve como consequência direta a angariação imediata de 160 (7,7% do número inicial de isentos) novos clientes de saneamento, para a empresa Águas de Gaia, resultantes da retirada de isenção, após análise no terreno pelo GLS. Este acréscimo de novos clientes, constitui, desde já, um ganho para a empresa de 1 450€ por mês, prevendo-se que ao final de um ano ronde os 17 399€.

Relativamente ao trabalho de campo, que consistiu no levantamento porta-a-porta dos designados por isentos (não clientes de água e saneamento), este resultou num ganho de 36 clientes de saneamento, para a empresa, traduzindo-se numa mais valia de 554€ mensais e 6 653€ ao final de um ano.

Na sequência destes estudos, concluiu-se que são necessários mais recursos humanos nas equipas do GLS para acompanhar o desenvolvimento da rede de saneamento (até se atingir a cobertura de 100%), dada a grande dimensão do concelho de Gaia (168,5 km²) e as grandes assimetrias.

Posteriormente, foi realizado um trabalho sobre os utilizadores não domésticos atualmente identificados, decorrente do programa de gestão das indústrias, no qual se procedeu ao levantamento e análise do estado das autorizações de descarga, dos contratos existentes de água e saneamento, do grau de conhecimento das aflúncias pluviais e de captações próprias, bem como da percentagem de real conhecimento e faturação dos caudais rejeitados.

Relativamente aos tipos de contratos existentes concluiu-se que, dos 416 utilizadores industriais conhecidos, 94 (23%) ou não tem contrato de água e saneamento (e, portanto, nem sequer são clientes da Entidade Gestora), ou têm um “contrato de saneamento sem água”. Em ambos os casos o saneamento não é faturado, nem em função da água consumida, nem em função de caudais medidos, pelo que é importante averiguar a situação em concreto e aplicar o contrato mais adequado.

Quanto às origens de água e respetiva faturação de saneamento, dos 416 conhecidos, apenas 147 (35%) têm autorização de descarga em dia, sendo por isso conhecido o seu nível de utilizador, características dos efluentes e origens de água. Destes, 78 (53%) têm outras origens de água para além da rede pública (captações próprias ou aflúncias pluviais), sendo que 39 (50%) têm caudal medido e faturado.

Finalmente, concluiu-se que no âmbito do programa de gestão do Gabinete de Ligações Industrial da Águas de Gaia (GLI), apesar de ainda ser necessário muito trabalho e eventualmente o reforço de meios, foi já possível identificar e faturar um número significativo de caudais de outras origens de água (estima-se um total de cerca de 75 000 m³ em 2022, face

a cerca de 39 000 m³ em 2019). No entanto, tendo em conta as proporções acima referidas, estima-se que a faturação de saneamento pode, pela via da medição de caudais em clientes industriais, vir a aumentar para números bastante mais elevados.

No que respeita ao nível de conhecimento dos utilizadores industriais (35%) constatou-se que, apesar de não ser muito elevado, este valor aumente significativamente em resultado do trabalho no terreno, que está a ser realizado pela equipa do GLI (123 vistorias só no 1º semestre de 2022, face a 73 vistorias realizadas durante todo o ano de 2021).

5.2 RECOMENDAÇÕES FUTURAS

Concluído o trabalho desenvolvido na empresa Águas de Gaia para a realização desta dissertação, salientam-se algumas recomendações que poderão auxiliar futuros trabalhos:

- Gerar um alerta no SIG, para as instalações cuja tipologia de isenção é “contador de obra”, para serem revistas anualmente;
- Gerar um alerta no SIG, para as instalações cuja tipologia de isenção é “pendente”, para serem revistas de 3 em 3 meses (no máximo de 6 em 6 meses);
- Replicar o modelo de levantamento porta-a-porta dos não clientes de água e saneamento, principalmente nas zonas de orla costeira;
- Aumentar o trabalho de campo para melhorar o nível de conhecimento dos utilizadores não domésticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADP. (2020). *Águas de Portugal em defesa do Direito ao Saneamento*.
<https://www.adp.pt/pt/comunicacao/comunicados-de-imprensa/?id=80&idn=392>
- Águas de Gaia. (2016a). *Historial*. <http://www.aguasgaia.pt/empresas/historia>
- Águas de Gaia. (2016b). *Quem somos...* <http://www.aguasgaia.pt/empresas/quemsomos>
- Águas de Gaia. (2021a). *Relatório e Contas 2020*.
<http://www.aguasgaia.pt/download/institucionais/relatoriocontas2020.pdf>
- Águas de Gaia. (2021b). *Tarifário mensal de saneamento para 2022*.
http://www.aguasgaia.pt/download/tarifarios/Tarifario_Saneamento_2022.pdf
- Águas de Gaia. (2022a). *Níveis de utilizadores não domésticos*.
- Águas de Gaia. (2022b). *Relatório e Contas 2021*.
<http://www.aguasgaia.pt/download/institucionais/relatoriocontas2021.pdf>
- APA. (2021a). *Água*. <https://apambiente.pt/agua>
- APA. (2021b). *Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais 2020*.
<https://apambiente.pt/agua/plano-estrategico-de-abastecimento-de-agua-e-saneamento-de-aguas-residuais-2020>
- Araújo, M. (2016). *Avaliação e Gestão de Riscos em Sistemas de Saneamento de Braga* [Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia - Universidade do Minho].
<http://hdl.handle.net/1822/49834>
- Branco, A. (2007). *Novos Paradigmas para a Gestão da Água e dos Serviços de Água e Saneamento: o caso de Portugal* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências - Universidade de Lisboa]. <http://hdl.handle.net/10451/1383>
- C. M. Gaia. (2022). *Vila Nova de Gaia é um município pertencente à Área Metropolitana do Porto e ao Distrito do Porto, localizado na Região Norte de Portugal*. <https://www.cm-gaia.pt/pt/cidade/vila-nova-de-gaia/>
- Carvalho, H. (2014). *Redução de perdas reais de água em sistemas de abastecimento de água* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto].
<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/74771/2/32456.pdf>
- ENEA. (2022). *Águas de Gaia EM, S.A.* <https://enea.apambiente.pt/content/%C3%A1guas-de-gaia-em-sa?language=pt-pt>
- eportugal. (2022). *Serviços de água e resíduos em Portugal*. <https://eportugal.gov.pt/cidadaos-europeus-viajar-viver-e-fazer-negocios-em-portugal/direitos-do-consumidor-em->

- portugal/servicos-de-agua-energia-comunicacoes-e-recolha-de-lixo-em-portugal/servicos-de-agua-e-residuos-em-portugal
- ERSAR. (2020). *Factos e números*. <https://www.ersar.pt/pt/setor/factos-e-numeros>
- ERSAR. (2022a). *Caracterização*. <https://www.ersar.pt/pt/setor/caracterizacao>
- ERSAR. (2022b). *Entidades gestoras*. <https://www.ersar.pt/pt/setor/entidades-gestoras>
- ERSAR. (2022c). *Evolução histórica*. <https://www.ersar.pt/pt/a-ersar/evolucao-historica>
- ERSAR. (2022d). *Missão, atribuições e poderes*. <https://www.ersar.pt/pt/a-ersar/missao-atribuicoes-e-poderes>
- ERSAR. (2022e). *Qualidade dos serviços*. <https://www.ersar.pt/pt/consumidor/qualidade-dos-servicos>
- ERSAR. (2022f). *Relatório anual dos serviços de águas e dos resíduos em Portugal (2021). Volume 1 - Caracterização do setor de águas e resíduos*. <https://www.ersar.pt/pt/site-publicacoes/Paginas/edicoes-anuais-do-RASARP.aspx>
- ERSAR. (2022g). *Saneamento de águas residuais*. <https://www.ersar.pt/pt/setor/caracterizacao/saneamento-de-aguas-residuais>
- Faria, Á. (2016). *Gestão Integrada de Sistemas de Águas Residuais Urbanas: aplicação ao Caso do Porto* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto]. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/96188/2/146181.pdf>
- Gouveia, A. (2015). *Avaliação de Custos e Benefícios do Controlo de Perdas Reais em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto]. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/88178/2/35391.pdf>
- LNEC, & ERSAR. (2021). *Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores - 3.ª geração do sistema de avaliação. Série Guias Técnicos 22*. <https://www.ersar.pt/pt/publicacoes/publicacoes-tecnicas/guias>
- LNEC, ERSAR, & NOVA. (2021a). *Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores - 4.ª geração do sistema de avaliação. Guias Técnicos 27*. https://www.ersar.pt/pt/site-comunicacao/site-noticias/Documents/Guia_Tecnico27.pdf
- LNEC, ERSAR, & NOVA. (2021b). *Sessão de apresentação - Sistema de avaliação da qualidade do serviço: 4ª geração*. https://www.ersar.pt/pt/site-comunicacao/site-noticias/documents/sess%C3%A3o%20apresenta%C3%A7%C3%A3o%204geracao%20saqs_16nov2021_ersar_nova_lnec_vf.pdf

- Mogadouro. (2016). *Saneamento público e esgotos*.
https://www.mogadouro.pt/cmmogadouro/uploads/document/file/1168/ESGOTOS_E_SANEAMENTO_2016.pdf
- Nações Unidas. (n.d.). *Água*. Retrieved March 28, 2022, from <https://unric.org/pt/agua/>
- OERN. (2022). *Legislação - Produção, Exploração e Distribuição de Água*.
<http://www.oern.pt/legislacao/73/producao-exploracao-e-distribuicao-de-agua>
- Pato, J. Howell. (2011). *História das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas em Portugal*. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.
- PEAASAR II. (2007). *Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais*. Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_Agua/DRH/PlaneamentoOrdenamento/PlanosSetoriais/SetorUrbano/PENSAAR2020/PEAASAR_II.pdf
- PENSAAR 2020. (2015). *Uma Estratégia ao Serviço da População: Serviços de Qualidade a um Preço Sustentável*.
https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_Agua/DRH/PlaneamentoOrdenamento/PlanosSetoriais/SetorUrbano/PENSAAR2020/PENSAAR2020_Volume1.pdf
- Poças Martins, J. (2014). *Management of change in water companies: in search of sustainability and excellence*. IWA.
- Poças Martins, J. (2021). *Redução de perdas e gestão de empresas de água*.
- Pordata. (2022). *Alojamentos servidos por sistemas públicos de abastecimento de água, sistemas de drenagem de águas residuais e estações de tratamento de águas residuais (ETAR) (%)*.
[https://www.pordata.pt/Portugal/Alojamentos+servidos+por+sistemas+p%C3%bablicos+de+abastecimento+de+%C3%a1gua++sistemas+de+drenagem+de+%C3%a1guas+residuais+e+esta%C3%a7%C3%b5es+de+tratamento+de+%C3%a1guas+residuais+\(ETAR\)+\(percentagem\)-1187](https://www.pordata.pt/Portugal/Alojamentos+servidos+por+sistemas+p%C3%bablicos+de+abastecimento+de+%C3%a1gua++sistemas+de+drenagem+de+%C3%a1guas+residuais+e+esta%C3%a7%C3%b5es+de+tratamento+de+%C3%a1guas+residuais+(ETAR)+(percentagem)-1187)
- Portal da Água. (2022). *Valor da água*. <https://www.portaldaagua.pt/valor-da-agua.html>
- REA. (2021). *Águas residuais urbanas*. <https://rea.apambiente.pt/content/%C3%A1guas-residuais-urbanas>
- Regulamento n.º 143/2018. (2018). *Regulamento dos Sistemas Públicos e Prediais de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais do Município de Vila Nova de Gaia*. Diário da República, 2.º série - N.º 46 de 6 de março de 2018.
<http://www.aguasgaia.pt/download/institucionais/RegulamentoAGEM2018.pdf>

- Silva, J. (2011). *Análise de Desempenho das Entidades Gestoras Concessionárias dos Serviços de Águas em Portugal Continental* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa]. <http://hdl.handle.net/10362/6713>
- Simdouro. (2022). *Relatório e contas 2021*. https://www.simdouro.pt/userfiles/file/R&C/R&C_2021_SIMDOURO.pdf
- Weather Underground. (2022). *Weather History for Vila Nova de Gaia*. <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IVILAN22>
- WHO. (2022). *Sanitation*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>