

JOÃO LUZ NUNES CANTARINO DE CARVALHO

**PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS PARA A
DESSALINIZAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA
O CASO DE TAVIRA**



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE ECONOMIA**

2020

JOÃO LUZ NUNES CANTARINO DE CARVALHO

**PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS PARA A
DESSALINIZAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA
O CASO DE TAVIRA**

Mestrado em Gestão Empresarial

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professor Doutor António Jorge Peres Matias

Professor Dr. Fernando Manuel Félix Cardoso



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE ECONOMIA**

2020

PARCERIAS PÚBLICO PRIVADAS PARA A DESSALINIZAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA: O CASO DE TAVIRA

Declaração de autoria do trabalho

Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

João Luz Nunes Cantarino de Carvalho

© Copyright: João Luz Nunes Cantarino de Carvalho, 2020.

Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não teria sido possível sem a preciosa ajuda de um conjunto de pessoas e instituições que, de uma forma ou de outra, deram o seu contributo para a presente investigação.

Em primeiro lugar aos meus orientadores Professor Doutor António Matias e Professor Dr. Fernando Cardoso, pela suas preciosas e doughtas orientações e contributos. Pela disponibilidade, compreensão e solidariedade manifestadas ao longo do processo de elaboração desta dissertação manifesto o meu profundo agradecimento.

Em segundo lugar, a todas as instituições que disponibilizaram os dados utilizados no presente trabalho, em particular às Águas do Algarve, à TaviraVerde, à Câmara Municipal de Tavira e à ERSAR. O meu agradecimento, também, a toda a comunidade científica que produziu todos os trabalhos que tive a oportunidade de ler sobre o tema desta dissertação.

Devo ainda deixar uma palavra de apreço a todo o corpo docente do mestrado em Gestão Empresarial da Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, bem como aos meus colegas com quem tive a oportunidade de trocar impressões, ideias e informações.

Por fim, não posso deixar de agradecer à minha família, pelo apoio, compreensão, paciência e ajuda que recebi durante todo o tempo que dediquei à elaboração do presente trabalho.

ABSTRACT

The present work focused on the study of Public-Private Partnerships (PPPs), as a way of making seawater desalination and effluent reuse projects viable for public water supply.

This work had the aim to understand the advantages of PPPs in comparison with other traditional forms of procurement; to understand what is the best option between the reuse of effluents and the seawater desalination; and to apply the studied concepts and best practices in a project in Tavira. The aim was to make recommendations, guidelines and enumerating potential problems and difficulties.

The first part of this work begins with an empirical investigation, where the various subjects related to PPPs are analysed, such as the main advantages and disadvantages, possible models of PPPs, their life cycle, their legal and financial structure, financing models, management and human resources. The next chapter analyses the water sector and the various seawater desalination and effluent reuse techniques, their costs, energy consumption and requirements.

Then, the following chapter studies a scenario of a PPP for the application of these two water supply techniques in the municipality of Tavira. The study of this scenario allowed to realize that, at current market prices, a similar project would have to be subsidized by public funds to be viable and that there would be several risks associated with this type of procurement. Although, as long as the partnership framework is well done from the first moment, it may take advantage of private financing and from the private sector's flexibility and initiative to achieve better value for money, thus better serving the citizens of Tavira. However, if the contract does not adequately protect the public interest, the PPP may work as a catalyst for capital outflows in the region, sacrificing companies' diversity and damaging the local business, among other negative aspects.

This work also allowed to realize that the reuse of effluents is a considerably cheaper and a more environmentally friendly solution than seawater desalination. Therefore, between the two solutions, water reuse may be the most suitable solution to reduce water scarcity in the region of Tavira.

Keywords: public-private partnerships; PPPs; Water; Reuse; Desalination; Eco-capitalism

RESUMO

O presente trabalho centrou-se no estudo das Parcerias Público-Privadas (PPPs), como forma de viabilizar projetos de dessalinização de água do mar ou de reutilização de efluentes, com vista ao abastecimento de água público.

Os objetivos foram perceber quais as vantagens em se optar por um PPP para estes fins, em detrimento das formas tradicionais de contratação; perceber qual a melhor opção a utilizar de entre a reutilização de efluentes e a dessalinização de água do mar; e a aplicação dos conceitos estudados e as melhores práticas no caso concreto de Tavira, com vista a formular recomendações, linhas de orientação e enumerar eventuais problemas e dificuldades.

A primeira parte da dissertação começou com uma investigação empírica, onde se analisou os vários temas relacionados com as PPPs, tais como as principais vantagens e desvantagens, modelos possíveis, o seu ciclo de vida, a sua estruturação jurídico-financeira, o seu financiamento, a sua gestão e os seus recursos humanos. Analisou, ainda, o sector da água e as várias técnicas de dessalinização de água do mar e de reutilização de efluentes, os seus custos, consumos energéticos e requisitos.

De seguida, estudou-se um cenário de uma PPP no concelho de Tavira para aplicação destas duas técnicas de abastecimento de água. O estudo deste cenário permitiu perceber que, a preços atuais de mercado, um projeto semelhante teria de ser subsidiado por dinheiros públicos para ser viável e que existiriam diversos riscos associados a este tipo de contratação. Desde que a parceria fosse bem contratualizada desde o primeiro momento, seria possível tirar partido do financiamento privado e da flexibilidade e iniciativa do sector para se alcançar um melhor *value for money* e desta forma melhor servir os munícipes de Tavira. No entanto, caso o contrato não acautele devidamente o interesse público, a PPP poderá servir apenas como catalisador de saída de capitais da região, sacrificará a diversidade de

empresas e prejudicará muito o tecido empresarial local entre outros aspetos negativos.

Este trabalho permitiu perceber, também, que a reutilização de efluentes é uma solução consideravelmente mais barata e mais amiga do ambiente do que a dessalinização de água do mar e que, à partida, de entre as duas, seria a solução mais indicada para se diminuir a pressão hídrica na região.

Palavras chave: Parcerias público-privadas; PPPs; Água; Reutilização; Dessalinização; Eco-capitalismo

ÍNDICE GERAL

ABSTRACT.....	6
RESUMO	8
ÍNDICE GERAL	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivo do estudo.....	3
1.3 Estrutura da dissertação.....	3
2. AS PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS E A SUA GESTÃO	5
2.1 Conceito de PPP	5
2.2 Vantagens e desvantagens	5
2.3 Modelos possíveis	7
2.4 Ciclo de vida	8
2.5 Seleção do parceiro privado.....	9
2.6 Remuneração e duração	10
2.7 Financiamento	11
2.8 Identificação e alocação de riscos.....	12
2.9 Acompanhamento da parceria.....	15
2.10 Os agentes do sector.....	16
2.11 Legislação	17
2.12 A regulação do sector.....	18
2.13 Viabilidade da PPP	20
2.14 Os recursos humanos e as PPPs.....	23
2.15 A gestão societária	26

3. O SECTOR DA ÁGUA	32
3.1 As PPPs no sector da água.....	32
3.2 Escassez de água e a sua gestão	33
3.3 O ciclo urbano da água.....	36
3.4 O consumo e o abastecimento de água no Algarve	37
3.5 Entidades e legislação relacionada	38
3.6 A dessalinização.....	39
3.7 A reutilização	48
4. O CASO DE TAVIRA	58
4.1 O cenário estudado	58
4.2 A reutilização e a dessalinização em Tavira.....	59
4.3 Comparação entre uma PPP e a via tradicional	62
4.4 A conceção da parceria.....	64
4.5 Missão, visão e valores	69
4.6 Governo societário.....	70
4.7 Responsabilidade social	72
4.8 Estratégia e política da empresa	74
4.9 Planeamento e execução	76
4.10 Os recursos humanos.....	77
4.11 Dados base e análise dos custos associados	80
4.12 Estruturação financeira da parceria	87
4.13 Identificação e análise dos riscos	95
4.14 Análise de viabilidade do projeto	97
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
5.1 Discussão	103
5.2 Conclusões	108
5.3 Propostas de investigação.....	110

6. BIBLIOGRAFIA/REFERÊNCIAS	116
ANEXOS	126
ANEXO 1 – Matriz de risco	127
ANEXO 2 – Preferências de alocação de riscos.....	130
ANEXO 3 – Conta de exploração, pagamentos de exploração, fundo de maneio e <i>cash-flows</i>	132
ANEXO 4 – Resumo da proposta de alocação de riscos para o caso estudado em Tavira	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Esquema jurídico-financeiro em <i>project finance</i>	pág. 12
Figura 2.2 - Gráfico comparativo entre a via tradicional e PPP	pág. 22
Figura 3.1 – Índice de exploração hídrica.	pág. 3.4
Figura 3.2 – Esq. simplificado do processo de osmose inversa	pág. 41
Figura 3.3 – Constituintes de uma central de osmose inversa	pág. 42
Figura 3.4 – Processo de eletrodialise com membranas	pág. 43
Figura 3.5 – Processo típico de funcionamento de uma ETAR	pág. 53
Figura 3.6 – Tratamento terciário da AWPf	pág. 55
Figura 4.1 – Comparativo entre dessalinização e a reutilização	pág. 59
Figura 4.2– Comparação entre a via tradicional e uma PPP	pág. 62
Figura 4.3 – Estrutura jurídico-financeira considerada	pág. 68
Figura 4.4 – Quadro com a análise SWOT ao cenário estudado	pág. 75
Figura 4.5 – Gráfico de <i>Gantt</i> do cenário estudado	pág. 77
Figura 4.6 – Precedências e durações de cada atividade	pág. 77
Figura 4.7 – Organograma funcional para o cenário estudado	pág. 79
Figura 4.8 - Evolução mensal do volume de água fornecida	pág. 80
Tabela 4.9 - Evolução mensal do volume de água fornecida	pág. 81
Figura 4.10 – Pressupostos da estruturação financeira	pág. 86
Figura 4.11 - Investimento necessário na SV	pág. 88
Figura 4.12 – Estrutura de capital da SV	pág. 88

Figura 4.13 – Mapas financeiros	pág. 88
Figura 4.14 – Conta de exploração previsional, sem subsídio	pág. 90
Figura 4.15 – Valores do subsídio à exploração	pág. 93
Figura 4.16 – Dívida sénior do cenário estudado	pág. 94
Figura 4.17 - Perfil de reembolso do cenário estudado	pág. 94
Figura 4.18 – Encargos e receitas do setor público	pág. 100
Figura 4.19 – Valores de investimento executados	pág. 100

LISTA DE ACRÓNIMOS

APA	Agência Portuguesa do Ambiente
BOO	<i>Build-Own-Operate</i>
BOT	<i>Build-Operate-Transfer</i>
BTO	<i>Build-Transfer-Operate</i>
CAPEX	Despesas de capital (<i>capital expenditure</i>)
CCE	Comissão das Comunidades Europeias
CSC	Código das Sociedades Comerciais
CSP	Comparador do Sector Público
CMVM	Comissão de Mercados de Valores Mobiliários
DEA	<i>Data envelope analysis</i>
DBFO	<i>Design-Build-Finance-Operate</i>
DGAL	Direção Geral das Autarquias Locais
EBITDA	<i>Earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization</i>
EBIT	<i>Earnings before interest and taxes</i>
EBT	<i>Earnings before taxes</i>
FSE	Fornecimentos e serviços externos
EOEP	Estado e outros entes públicos
EPA	Agência para a Protecção do Ambiente dos EUA (<i>United States Environmental Protection Agency</i>)
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
EUA	Estados Unidos da América

EUROSTAT	Gabinete de Estatísticas da União Europeia (<i>European Statistical Office</i>)
FBD	Freshfields Bruckhaus Deringer
GWRS	Sistema de reposição de água subterrânea (<i>Groundwater Replenishment System</i>)
IPCG	Instituto Português de Corporate Governance
IVA	Imposto sobre o valor acrescentado
NREL	Laboratório Nacional de Energias Renováveis do EUA (<i>U.S National Renewable Energy Laboratory</i>)
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OPEX	Despesas operacionais (<i>operational expenditure</i>)
PPP(s)	Parceria(s) Público-Privada(s)
PWC	PriceWaterHouseCoopers
SGPS	Sociedade Gestora de Participações Sociais
SV	Sociedade veículo
SWOT	<i>Strengths, weaknesses, opportunities, threats</i>
TIR	Taxa interna de rendibilidade
VAL	Valor atualizado líquido

1. INTRODUÇÃO

1.1 Problemática

Devido ao aumento do consumo de água e à escassez deste recursos natural, o seu abastecimento é um desafio constante em muitas partes do mundo. As alterações climáticas e a poluição têm contribuído para a diminuição de reservas de água à superfície e, nas zonas mais problemáticas, os níveis freáticos têm baixado muito, como resultado da captação excessiva de água subterrânea. (Akhoundi *et al.*, 2018).

Este problema torna-se mais sério em zonas áridas ou semiáridas com uma grande densidade populacional. O Algarve não está isento deste problema e, com a previsão do aumento do número de habitantes, esta questão torna-se ainda mais importante. A poupança de água está, por isso, na ordem do dia. Por questões ambientais, de eficiência, de sustentabilidade de todo o sistema de abastecimento de água e do sistema hídrico, é necessário poupar água e cuidar do ambiente. (Águas do Algarve, 2019)

Felizmente, existem soluções que permitem minimizar este problema. A dessalinização e a reutilização dos efluentes são algumas das opções possíveis para fazer face a este dilema. A dessalinização representa uma fonte de água quase inesgotável, pois permite transformar água do mar em água potável, e tem vindo a afirmar-se como uma solução cada vez mais eficiente e atrativa. Os seus custos, tanto de instalação como de operação, têm vindo a diminuir, e têm aparecido importantes avanços tecnológicos, em especial nas membranas e nas técnicas de filtragem dos sais. (Elimetech *et al.*, 2011) Por sua vez, a reutilização dos efluentes representa uma prática internacional consagrada em algumas zonas do globo, com uma variedade de aplicações, incluindo irrigação, utilização urbana e recreacional, aquacultura, usos industriais e restabelecimento das reservas de água subterrâneas. (Jimenez, B., 2008)

O sector da água representa, também, uma indústria atrativa na região Algarvia, que poderia ser desenvolvida, uma vez que se trata de um elemento imprescindível para o turismo e tem uma importância estratégica relevante em países com longas tradições comerciais com Portugal, nomeadamente as ex-

colónias Portuguesas. O desenvolvimento deste sector poderia ajudar a diversificar e incentivar novas atividades na economia local, enquanto que contribuiria para mitigar os riscos de seca. De notar que uma eventual escassez de água teria efeitos catastróficos na economia local, tal como a conhecemos hoje, pois tanto o turismo como a agricultura estão dependentes da disponibilidade de água em quantidade e qualidade. A dessalinização e a reutilização de água mostram ser, portanto, uma oportunidade de desenvolvimento no Algarve ao mesmo tempo que garantem a preservação e sustentabilidade ambiental.

Mas o modo de contratar projetos de dessalinização ou de reutilização do efluente também deve ser pensado, pois são projetos bastante complexos, que envolvem uma diversidade de conhecimentos e competências, e que precisam de ser financiados, implementados e monitorizados de uma forma eficiente e eficaz.

Uma possível solução seria através de Parcerias Público-Privadas (PPPs). As PPPs têm mostrado ser uma forma especialmente adequada de contratação em projetos onde, devido à complexidade do projeto, o sector público não tem conhecimento ou *know-how* interno suficientemente completo para estabelecer todos os parâmetros, para além do resultado. Elas têm vindo, progressivamente, a ocupar um papel cada vez mais relevante no sector empresarial do Estado: Atualmente, já existem PPPs em várias áreas, desde a saúde à educação, passando pela construção, exploração e gestão das mais diversas infraestruturas. O sector da água não é exceção: já existem diversas concessões em Portugal onde o abastecimento de água, o tratamento de águas residuais e a gestão da rede pluvial é entregue à responsabilidade de entidades privadas. No entanto, no que toca a PPPs para o aproveitamento de fontes de água alternativas, como a dessalinização ou o aproveitamento de efluentes, ainda não existe nenhum caso em Portugal, apenas no estrangeiro.

Estudar estes dois temas e fazer a sua interligação torna-se, por isso necessário e útil, de forma a encontrar soluções, produzir recomendações e detetar pontos críticos, caso algum dia se pretenda ou se precise de uma PPP para a reutilização de efluentes ou para a dessalinização de água do mar.

1.2 Objetivo do estudo

O objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade, as vantagens e as desvantagens de uma PPP para a reutilização de água do efluente e/ou para a dessalinização de água do mar, no concelho de Tavira. Teve, ainda, o objetivo de perceber quais destas duas soluções é a mais indicada para o presente caso e formular recomendações, alertar para eventuais problemas e dificuldades, assim como criar algumas linhas de orientação, caso se venha a avançar com um projeto deste tipo em regime de PPP.

Para isso, fez-se uma extensa compilação bibliográfica sobre PPPs, sobre dessalinização e sobre reutilização dos efluentes. Com base nestas informações, procurou-se analisar o cenário de uma PPP responsável pelo financiamento, conceção, construção, manutenção e operação de uma central de reutilização do efluente, de um parque de painéis fotovoltaicos e de uma rede separativa para rega dos espaços verdes em Tavira.

1.3 Estrutura da dissertação

Para se alcançar os objetivos acima definidos, dividiu-se a dissertação em cinco capítulos. O capítulo 1 inclui a introdução, o objetivo do estudo e a descrição da estrutura da dissertação.

O capítulo 2 fornece uma panorâmica geral sobre as Parcerias Público Privadas (PPPs) e a boa gestão das sociedades. Aborda as vantagens e as desvantagens das PPPs, os diferentes modelos possíveis, as várias etapas do seu ciclo de vida, a seleção do parceiro privado, a remuneração e duração, o seu financiamento, a identificação e alocação de riscos, o seu acompanhamento, os vários intervenientes no sector, respetiva legislação, regulação, estudos de viabilidade e alguns princípios de boa gestão societária, incluindo a gestão dos recursos humanos.

O capítulo 3 aborda o abastecimento urbano de água e as respetivas fontes alternativas. Refere a problemática da escassez de água no presente e no futuro, faz uma breve descrição do ciclo urbano da água, descreve como funciona o

abastecimento de água na zona do Algarve e por fim debruça-se sobre duas das principais fontes alternativas de água: a reutilização e a dessalinização.

De seguida, no capítulo 4, consubstancia-se a parte empírica da investigação com a análise de um cenário concreto: o caso de Tavira. Neste capítulo começa-se por descrever de uma forma breve o cenário proposto, como a parceria se deveria estruturar, quais a missão, visão e valores da sociedade a criar e sugestões concretas de governo societário. Aborda-se, ainda, a temática da responsabilidade social, analisa-se a estratégia e política a seguir, faz-se uma previsão do planeamento da execução do projeto, elabora-se as peças relacionadas com a gestão de recursos humanos, com a organização do espaço, analisa-se os custos associados, faz-se a estruturação financeira do cenário estudado, identifica-se os vários riscos, elabora-se uma sugestão de alocação de riscos e analisa-se a viabilidade do projeto.

Por fim, o capítulo 5 conclui a dissertação. Faz uma discussão das análises efetuadas, apresenta as conclusões e faz algumas sugestões de investigação futura.

2. AS PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS E A SUA GESTÃO

2.1 Conceito de PPP

As PPPs são relacionamentos de longo prazo entre um parceiro público e uma ou mais entidades privadas. Na sua forma mais comum, têm como objetivo assegurar a realização de um projeto e a sua gestão, operação e manutenção por vários anos (Sarmiento, 2013). Na grande maioria dos casos, incluem o financiamento através de complexas montagens jurídico-financeiras (CCE, 2004).

Este tipo de esquemas permitem uma melhor integração entre as diferentes fases do projeto e a transferência de riscos para o sector privado e consistem, essencialmente, na definição dos resultados a alcançar e do nível de qualidade do serviço pretendido, em detrimento dos requisitos a cumprir.

Segundo Grimsey *et al.* (2005), potenciam um maior *value for money*, embora para isso existam seis pontos determinantes que têm que ser respeitados:

- Definição dos objetivos em detrimento dos meios;
- Existência de incentivos a um bom desempenho e respetiva monitorização;
- Presença de competição no processo de escolha do parceiro privado;
- Maiores competências do privado sobre o público na gestão do projeto;
- Um contrato de longo prazo que inclua os custos globais do projeto durante o seu tempo de vida;
- Efetiva transferência de riscos, de um modo adequado.

2.2 Vantagens e desvantagens

As vantagens e desvantagens das PPPs não é um tema consensual. Por um lado, há autores que defendem que as PPPs permitem ao sector público beneficiar do envolvimento do sector privado em projetos complexos desde o seu início, podem servir como um modo de financiamento (Weidong, 2005) e (Horta *et al.*, 2010), potenciam um melhor *value for money* (Murphy, 2008)

(Grimsey *et al.*, 2005) (Marques, 2017), permitem a integração das várias fases do projeto sob uma única entidade e consequentemente uma melhor qualidade global (Murphy, 2008), uma maior taxa de cumprimento dos prazos (Murphy, 2008), a alocação dos riscos à parte melhor apta para os gerir, a utilização do *know-how* privado desde as primeiras etapas do projeto (Eurostat, 2004), o incentivo à inovação (U.S. Department of Transportation, 2007), a melhoria da eficiência e da produtividade (Murphy, 2008) (Börzel *et al.*, 2002) (Marques, 2017) e a dinamização da economia e aumento do investimento. Um exemplo concreto de como as PPPs podem ser vantajosas, é o incentivo, logo na fase de conceção, à adoção de soluções energeticamente mais eficientes, com menores custos de operação, manutenção e mais flexíveis, de forma a diminuir o risco de obsolescência.

Por outro lado, há quem defenda que possuem custos de transação altos (Kashiwagi *et al.*, 2006), apenas são adequadas a projetos de grande dimensão, em situações extremas muitos dos riscos alocados ao privado acabam por ter que ser suportados pelo sector público (Boardman *et al.*, 2016), reduzem a liberdade financeira do parceiro público, podem criar uma perda de controlo e regulação sobre o objeto da parceria (Murphy, 2008) e existe falta de experiência na sua implementação. (PWC, 2005), (FBD, 2004).

O mais recente relatório do Tribunal de Contas Europeu veio evidenciar algumas destas desvantagens. Segundo o mesmo, constatou-se que muitas das PPPs analisadas nem sempre foram eficazes na concretização dos seus potenciais benefícios, aumentaram o risco de concorrência insuficiente, não protegeram o parceiro público em relação a excesso de otimismo, envolveram análises inadequadas e abordagens desajustadas, a repartição de riscos erradas, contratos desapropriados à rápida evolução tecnológica, revelaram haver um quadro institucional e jurídico inadequado, uma falta de estratégia, criaram incertezas adicionais e comprometeram a transparência e a otimização dos recursos. (Tribunal de Contas Europeu, 2018)

2.3 Modelos possíveis

Existem várias formas de PPPs, embora, em geral, estas se dividam em dois grandes grupos: as puramente contratuais e as institucionalizadas.

As PPPs do tipo puramente contratual baseiam-se num acordo entre o parceiro público e o parceiro privado, em que o primeiro atribui tarefas mais ou menos vastas ao segundo. Usualmente, incluem a conceção, o financiamento, a construção, a manutenção e a exploração do projeto. As PPPs do tipo contratual mais conhecidas são as concessões, em que o privado (concessionário) fornece o serviço em substituição da administração pública (concedente).

As PPPs do tipo institucional implicam uma entidade detida conjuntamente por todos os parceiros, normalmente denominada por Sociedade Veículo (SV). É esta a entidade que será responsável pela entrega e prestação do serviço, distribuindo dividendos pelos seus acionistas. A participação direta do sector público na empresa permite manter um nível de controlo mais elevado, que pode ser ajustado ao longo do tempo, consoante as circunstâncias, através de uma maior ou menor presença na estrutura acionista e nos órgãos de decisão. Esta forma de PPP mostra-se a mais adequada quando o sector público pretende ganhar experiência no projeto em causa.

As PPPs também podem divergir quanto à posse dos seus principais ativos. Tanto as PPPs do tipo contratual como as institucionais podem adotar diferentes soluções de posse da infraestrutura ou da sociedade por ela responsável. As formas mais usuais são:

- O parceiro privado é detentor da infraestrutura durante toda a sua vida útil (o chamado *Build-Own-Operate* ou BOO, na língua anglo-saxónica);
- O privado é detentor da infraestrutura apenas durante a concessão, sendo obrigado a vendê-la ao lado público no final (normalmente por um valor reduzido ou nulo). O governo tem assim a opção de compra, mas não é obrigado a fazê-lo (modelo *Build-Operate-Transfer*, BOT);
- O parceiro privado é o proprietário da infraestrutura até à conclusão da construção. A partir desse momento, esta passa a pertencer ao sector

público mantendo-se, no entanto, sob gestão privada durante um determinado período de tempo. (*Build-Transfer-Operate*, BTO);

- A parte pública é detentora dos bens desde o início da concessão (*Design-Build-Finance-Operate*, DBFO);

No termo do contrato de parceria, a responsabilidade pela exploração e manutenção da infraestrutura passa a ser do sector público. Nessa data, o sector público tem duas opções: i) assumir essas responsabilidades; ii) fazer uma nova parceria com o mesmo ou com outro parceiro privado. Normalmente, a segunda opção é a mais comum. (Horta *et al.*, 2010).

2.4 Ciclo de vida

Uma PPP pode, geralmente, ser dividida em cinco fases principais: a fase de estudo, contratação, desenvolvimento, operação/exploração e transferência.

A primeira fase, de estudo, compreende todos os estudos iniciais de viabilidade, estratégicos, de sustentabilidade, a aprovação política do projeto, a justificação económica, o comparador do sector público (*vide* 2.13), entre outros.

A fase de contratação engloba a escolha do parceiro privado, eventuais negociações, a criação da SV, a finalização de todos os processos de diligência e a agregação de todos os fundos e ativos necessários à conceção do projeto. O fim desta etapa é conhecido como o fecho financeiro (*financial close*).

Na fase de desenvolvimento, é feita a conceção, o desenvolvimento, construção e implementação do projeto. No final desta fase, o sector público avalia o resultado e, caso esteja conforme as especificações contratuais, passa a reconhecer o serviço como disponível assim como a efetuar os respetivos pagamentos que lhe estão inerentes.

De seguida entra-se na fase de exploração/operação, em que a parceria deverá produzir ou fornecer o serviço contratado durante um período pré-determinado, garantir as respetivas manutenções e cumprir com os requisitos de desempenho.

Nesta fase, o sector público apenas tem de gerir e monitorizar o contrato, bem como garantir que os requisitos de desempenho estão a ser cumpridos.

2.5 Seleção do parceiro privado

A escolha do parceiro privado é um passo fundamental para o sucesso de qualquer PPP e obtenção do melhor *value for money*. Por um lado, é importante garantir uma competição efetiva e um procedimento de contratação eficiente, por outro lado, é necessário garantir que o futuro parceiro privado tem realmente capacidade técnica e económica para concretizar o projeto com sucesso.

A qualidade do projeto, os custos de disponibilização do bem ou serviço tanto para o sector público como para os seus utilizadores, a competência técnica, a estrutura financeira, a estrutura contratual e a calendarização do projeto deverão ficar devidamente bem definidos após a escolha do parceiro privado.

O código dos contratos públicos prevê vários procedimentos para a formação de contratos, a saber: ajuste direto, consulta prévia, concurso público, concurso público limitado por prévia qualificação, procedimento de negociação, diálogo concorrencial e parceria para a inovação.

O ajuste direto, a consulta prévia e o concurso público convencional não são adequados a este tipo de projetos, pois os dois primeiros apenas são permitidos em projetos de reduzida dimensão e o último não garante que o parceiro privado tenha capacidade para efetivamente levar o projeto em frente e completá-lo, para além que, um elevado número de concorrentes, também é desaconselhável, dado os elevados custos de preparação das propostas.

No concurso limitado por prévia qualificação, os problemas atrás descritos já não existem, sendo por isso bastante adequados às PPPs. Para projetos especialmente complexos e inovadores, o procedimento de negociação, o diálogo concorrencial e a parceria para a inovação também podem ser utilizados.

2.6 Remuneração e duração

Nas PPPs, o parceiro privado tem que ser remunerado pelo seu contributo no projeto, assim como pelos riscos assumidos. Na generalidade dos casos, a sua remuneração depende da duração total da parceria, dos pagamentos públicos em função do seu desempenho e das receitas provenientes de taxas cobradas aos utilizadores ou consumidores.

A duração deve ser suficientemente longa para que o parceiro privado esteja empenhado em alcançar ganhos de eficiência, promover a inovação, minimizar os riscos, apostar na qualidade da conceção e construção das infraestruturas e tenha a oportunidade de obter a remuneração merecida pelo papel que desempenhou.

Note-se que a remuneração merecida é algo muito subjetivo. Segundo Martins (2010b) “uma empresa pode ser rentável contabilisticamente, mas não o ser em termos económicos, se não satisfazer a rendibilidade mínima exigida pelos seus acionistas, que deve refletir a rendibilidade esperada num investimento de risco semelhante”. Existe, por isso, muita discussão e investigação sobre este tema, muito pouco consensual.

No final, é importante acautelar que a infraestrutura ainda continua em boas condições e não atingiu o fim da sua vida útil, caso contrário o valor da eventual venda ao sector público terá de ser menor. (Cheung *et al.*, 2007).

Os pagamentos públicos e as taxas cobradas aos utilizadores deverão ir ao encontro do estipulado nos estudos de viabilidade, em especial o estudo de sustentabilidade (*vide* 2.3). As taxas cobradas aos utilizadores têm de ser compatíveis com o respetivo poder de compra e suficientemente altas para que se justifique as despesas necessárias à sua boa cobrança. Os pagamentos públicos devem ser suportáveis a curto, médio e longo prazo.

O total das receitas do sector privado deverão resultar num projeto financeiramente viável e com uma taxa interna de rendibilidade (TIR) em linha com o mercado, para investimentos com o mesmo nível de risco, de forma a que o projeto lhe seja atrativo. Embora também seja importante que a TIR não seja

demasiado alta, pois pode indicar que não se está a alcançar um bom *value for money* do investimento público.

De notar que nem sempre é fácil calcular o valor atualizado líquido (VAL) ou a TIR do projeto, pois envolve montantes incertos, que dependem de valores variáveis ao longo do tempo ou de difícil previsibilidade, como taxas de juro, inflação, custos e receitas previsíveis, que poderão ter efeitos consideráveis nos resultados. (Cheung *et al.*, 2007). Para responder a este problema, recorre-se frequentemente a simulações de Monte Carlo, com recurso a *software* como o Matlab™ ou o @RISK, embora nenhuma destas soluções possa dar garantias de um valor correto, pois apresentam apenas a hipótese mais provável do ponto de vista estocástico.

2.7 Financiamento

A maioria das PPPs financia-se em *project finance*, ou seja, os *cash flows* previstos pelo projeto e os ativos do projeto servem como garantia de pagamento. A capacidade do projeto gerar rendimentos que permitam pagar o investimento efetuado é, por isso, da maior importância. Isto permite levar em frente projetos de grande dimensão, quando comparados com a dimensão da empresa que os vai executar. O rácio de endividamento varia de projeto para projeto, embora seja expectável que o parceiro privado se financie com 70% a 80% do valor total do projeto (Chen *et al.*, 2015). Adicionalmente, pode ainda ser imposto o direito de entrada (*step-in-right*), que consiste em permitir à entidade financiadora tomar o controlo do projeto caso a entidade gestora não demonstre competência técnica e/ou comercial necessária à realização e exploração do projeto (Alfen *et al.*, 2008). Esta é a principal vantagem deste modelo em comparação com o modelo de *corporate finance*, em que a garantia pelo montante emprestado são os lucros da empresa e não tanto o projeto em si. Apresenta-se, de seguida, um esquema exemplificativo da estrutura legal de financiamento em *project finance* utilizada na maioria dos projetos.

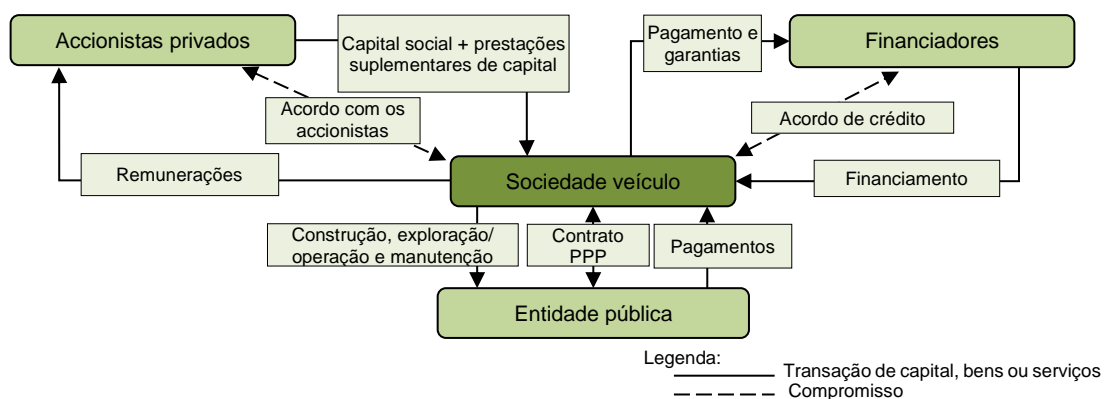


Figura 2.1 – Esquema jurídico-financeiro mais usual no modelo *project finance* (adaptado de Yescombe, 2002)

Um outro modelo muito semelhante ao *project finance* é o de cedência de direitos. Neste modelo de financiamento, o parceiro privado abdica do direito de receber parte da remuneração em favor da entidade financiadora e o parceiro público aceita pagar essa parte independentemente do desempenho do privado. Deste modo, o banco torna-se credor direto do parceiro público, embora o parceiro privado continue a ser responsável pela dívida, em caso de falta de pagamento. Isto permite reduzir os custos de financiamento pois a entidade pública oferece, normalmente, melhores garantias de pagamento do que as entidades privadas e os financiadores deixam de ter que efetuar estudos tão aprofundados (*due diligence*) pois ficam expostos a um risco menor de não pagamento. Porém, também existe a desvantagem de os riscos não serem completamente alocados ao sector privado. (Alfen *et al.*, 2008).

2.8 Identificação e alocação de riscos

Uma das grandes vantagens das PPPs consiste na alocação de riscos à parte melhor apta para os gerir e, conseqüentemente, à sua mitigação. Uma boa alocação dos riscos permite levar o parceiro privado a cumprir prazos e padrões de qualidade, reduzir custos a longo prazo, estabelecer uma previsão dos custos mais consistente e aumentar a eficiência do projeto. (Horta *et al.*, 2010).

Mas a tentação de colocar todos os riscos do lado privado deve ser evitada. Uma alocação excessiva e desproporcional dos riscos ao parceiro privado irá levar a propostas muito superiores na fase de concurso, que poderão não refletir os riscos alocados. Deve-se apenas alocar os riscos que o privado está habituado a lidar, de forma a que este não tenha que colocar preços excessivamente altos para se proteger. (U.S. Department of Transportation, 2007)

Por outro lado, importa assegurar que o sector público não fica responsável pela maioria dos riscos. Esta situação não protege devidamente os interesses públicos nem tira partido de uma das principais vantagens das PPPs: o forte incentivo a um desempenho excepcional por parte do parceiro privado através da alocação de riscos.

Num projeto tradicional, a responsabilidade do sector privado fica limitada à conceção e construção do projeto; riscos financeiros, operacionais e de exploração ficam do lado público. E muitas vezes, a responsabilidade dilui-se por vários intervenientes ao ponto de ter que ser o sector público a responsabilizar-se por riscos que, à partida, não deveria ser responsável, caso queira levar o projeto até ao fim em boas condições de funcionamento.

Em oposição, projetos em PPP englobam uma adjudicação de um serviço a longo prazo. Riscos relacionados com a infraestrutura ou com o serviço a prestar ficam do lado privado. Se o serviço prestado não respeitar os termos especificados no concurso, o setor público poderá diminuir os pagamentos e compensações, ou aplicar penalizações.

A alocação de riscos deve ser feita de forma a maximizar o *value for money* do investimento no projeto: (Grimsey *et al.*, 2002). Os riscos apenas devem ser alocados a partes que estejam devidamente motivadas em assumi-los, que tenham plena consciência da responsabilidade que estão a assumir, a oportunidade de cobrar um prémio adequado, uma efetiva capacidade para os gerir, autoridade, conhecimento e que possuam recursos e capacidade para lidar com uma eventual ocorrência dos riscos em questão. (Loosemore, 2007):

A não observação destes princípios pode comprometer o sucesso e eficiência do projeto. Podem aparecer problemas devido a responsabilidades mal

definidas, o que leva à falta da respetiva monitorização e ação no caso de ocorrência. Leva ainda a que os prémios de risco se tornem mais elevados e a um aumento de probabilidade de ocorrência, assim como a um aumento do seu impacto, devido à falta de medidas de minimização.

Pode, ainda, haver algum ressentimento por parte de quem for obrigado a suportar determinado risco e, conseqüente, negação, conflito e disputa para evitar a respetiva responsabilidade. O sector público pode estar, assim, a ganhar apenas a ilusão da transferência de risco sem que esta efetivamente ocorra.

Existem vários guias para uma correta alocação de riscos. No anexo 1 apresenta-se um exemplo de uma matriz de risco e no anexo 2 o resultado de um inquérito, respondido tanto pelo sector público como pelo privado, sobre as preferências da melhor parte para os suportar. Mas apesar destes guias serem úteis, têm as suas limitações: contêm categorias generalistas e em cada projeto existem riscos muito específicos, que precisam de ser extensivamente compreendidos e analisados; a sua correta alocação depende dos recursos e capacidade de cada parte; e, por último, tratam-se de guias estáticos, que não permitem englobar a alteração dos riscos ao longo da vida do projeto.

Interessa ainda referir que existe a possibilidade de determinado risco estar completamente fora do controlo de ambas as partes. Neste caso, podem ser partilhados ou segurados, embora esta decisão dependa muito de como a parte privada analisa e avalia o risco. Muitas vezes, é preferível ser o sector público a suportá-lo sozinho. (Grimsey *et al.*, 2002).

Infelizmente, há bastantes relatos de uma deficiente transferência de riscos (Ismail *et al.*, 2011). É comum intervenientes do projeto não estarem verdadeiramente cientes dos riscos tomados nem preparados para lidar com eles, ou não terem interesse em suportá-los. A distribuição de riscos é muitas vezes influenciada por aspetos económicos, requisitos comerciais, requisitos dos credores, negociações e cultura da empresa em vez da lógica da maximização do *value for money* e minimização dos riscos, através da alocação à melhor parte para os gerir, controlar e mitigar. Muitas das críticas às PPPs baseiam-se numa

desfavorável alocação de riscos e conseqüente deficiente proteção dos interesses públicos.

2.9 Acompanhamento da parceria

Após a assinatura do contrato, o sector público passa a ter de monitorizar o cumprimento do contrato e fazer os pagamentos devidos, enquanto que o sector privado tem que executar o que se comprometeu. Na generalidade dos casos, a parte pública limita-se a avaliar o desempenho do parceiro privado, à verificação da disponibilidade e à intervenção ou compensação no caso de ocorrência de eventos excepcionais.

Em casos excepcionais, a parte privada poderá ter de ser compensada, normalmente devido a alterações legislativas, riscos da responsabilidade pública ou por alterações contratuais unilaterais por parte do parceiro público, dada a longa duração do contrato. No caso de alterações propostas pelo sector privado, caso sejam aceites é recomendável que os benefícios sejam partilhados. (Yescombe, 2007).

Estas alterações são normalmente feitas através de um reequilíbrio económico-financeiro. As formas mais comuns de alcançar este reequilíbrio são através das remunerações pagas pelo sector público, dos preços para os utilizadores ou da duração total do contrato.

No caso da continuidade do serviço prestado estar ameaçada, existem também figuras jurídicas que permitem extinguir ou suspender provisoriamente a parceria. É o caso do sequestro, que permite ao sector público desempenhar temporariamente o papel do privado, caso se verifique um mau desempenho do privado ou incumprimento grave do contrato. Se a situação persistir, no limite, pode ocorrer a resolução do contrato. Caso a extinção seja por razões de interesse público, denomina-se resgate e o parceiro privado deve ser compensado.

2.10 Os agentes do sector

Existem várias entidades relacionadas com as PPPs, a nível internacional, nacional e local. Das entidades a nível internacional, destacam-se o Eurostat, o *European PPP Expertise Centre*, o Tribunal de Contas europeu, Banco Mundial, a ONU e a OCDE.

O *Eurostat* tem especial importância no âmbito das PPPs pois, tem o poder de definir os critérios de contabilização da dívida das PPPs nas contas públicas. O *European PPP Expertise Centre* procura ser o organismo que agrega todo o conhecimento sobre PPPs, de forma a prestar assessoria aos vários organismos públicos quando a formação de um contrato deste tipo e durante toda a sua duração. O Tribunal de Contas fiscaliza as PPPs, conferindo transparência ao setor.

A nível nacional, refere-se a Parpública, o Tribunal de Contas (TC) Português, a Unidade Técnica de Acompanhamento de Projetos (UTAP) e a Unidade Técnica de Acompanhamento e Monitorização do Setor Público Empresarial (UTAM). A Parpública é uma Sociedade Gestora de Participações Sociais (SGPS) de capitais exclusivamente públicos, mas que atua como prestadora de serviços de apoio técnico a projetos em PPP. O TC é responsável pela aprovação dos relatórios de contas das empresas públicas ou semipúblicas, pela aprovação de todos os concursos públicos e efetua também auditorias periódicas às entidades públicas. Por sua vez, a UTAP trata-se de uma entidade criada especificamente para acompanhar as PPP e a UTAM uma entidade que fiscaliza todas as empresas públicas ou semipúblicas, onde se inclui as PPPs institucionais.

No âmbito local, interessa referir a Direção Geral das Autarquias Locais (DGAL), que têm poderes para supervisionar as várias parcerias que se formam, e os municípios, que normalmente representam o parceiro público nas várias PPPs a nível local.

2.11 Legislação

A estrutura legal portuguesa divide as PPPs em dois grandes grupos: as puramente contratuais e as institucionais (*vide* 2.3). Consoante o grupo a que pertencem, existem diplomas mais e menos importantes. As PPPs do tipo puramente contratual regem-se fundamentalmente pelo Decretos-Lei n.º 18/2008 e n.º 111/2012. O primeiro diploma aprova o Código dos Contratos Públicos e o segundo disciplina a intervenção do Estado na definição, conceção, preparação, concurso, adjudicação, alteração, fiscalização e acompanhamento global das parcerias público-privadas. A Lei 151/2015, sobre o Enquadramento Orçamental, também tem especial relevância nas parcerias de maior dimensão.

As PPPs do tipo institucional são as mais utilizadas a nível local. Por esta razão, os documentos legislativos que lhes são mais relevantes são a Lei nº 50/2012, sobre o regime jurídico da atividade empresarial local e das participações locais, o Decreto-Lei nº 133/2013, que versa sobre o regime jurídico do setor público empresarial, e a Lei nº 73/2013, do regime financeiro das autarquias locais e entidades intermunicipais.

Para além destes diplomas, existem outros que são especialmente relevantes, nomeadamente o Decreto-Lei nº 262/86, que põe em vigor o Código das Sociedades e a Lei nº 148/2015, que aprova o Regime Jurídico de Supervisão de Auditoria. No campo da transparência há a destacar o Lei nº 59/2013, que estabelece o regime de prestação de informação da política remuneratória das sociedades, as recomendações do Conselho de Prevenção da Corrupção, de entre as quais se destaca a sobre Planos de Prevenção de Riscos de Corrupção e Infrações Conexas, e o Decreto-Lei nº 71/2007, que aprova o Estatuto do Gestor Público. Por fim, refere-se a Decreto Regulamentar nº 1/2014, que estabelece a missão, as atribuições, a organização e o funcionamento da Unidade Técnica de Acompanhamento e Monitorização do Setor Público Empresarial.

De notar que a legislação tem vindo a sofrer sucessivas alterações, por um lado, como forma de reforçar o quadro legislativo relativo às PPPs, por outro, como forma de estimular sistemas de incentivos e estabelecimento de contratos em

função dos resultados, em detrimento do realizado; e acautelar questões relacionadas com os direitos de propriedade intelectual. (Tavares, 2008)

2.12 A regulação do sector

Para podermos entender os fundamentais da teoria da regulação dos serviços de infraestruturas convém referir algumas das várias doutrinas existentes, a saber: o capitalismo liberal, a teoria dos mercados contestáveis, a competição para o mercado ou franchising, a gestão pública das infraestruturas e a autorregulação.

Na teoria do capitalismo liberal, entende-se que haja uma autorregulação dos mercados, originando um “equilíbrio de forças” entre produtores e consumidores, ou seja, o preço de um bem produzido por uma empresa não pode influenciar os preços de mercado. Para isto é necessário um número significativo de produtores e de consumidores, a paridade dos bens transacionáveis, a livre entrada e saída do mercado e a disponibilidade de informação. É comumente aceite que esta teoria não se aplica aos serviços de infraestruturas.

Na teoria dos mercados contestáveis, é defendido que a existência de um monopólio natural não significa, obrigatoriamente, a ausência de optimalidade ou a presença do comportamento monopolista tradicional. Defende-se que a possibilidade de entrada de novas empresas no mercado cria o clima de competição desejado. Isto implica, no entanto, a ausência de barreiras à entrada e à saída (*hit-and-run entry*) e a inexistência de custos irrecuperáveis (*sunk costs*).

Esta teoria, não aparenta adequar-se aos mercados dos serviços de infraestruturas, dado que nestes, quer os custos de entrada e de saída, quer os custos irrecuperáveis, são sempre significativos (Marques, 2005)

No modelo de competição para o mercado, também apelidados de *franchising*, os direitos de operação de infraestruturas devem ser fornecidos através da realização de concursos. Entre diversas condicionantes e variáveis em jogo, na situação ótima, este tipo de concorrência permite obter os preços mais

reduzidos, próximos do custo médio de prestação de serviços, para os padrões de qualidade pretendidos. Muitas vezes, verifica-se uma concorrência insuficiente e a necessidade de um acompanhamento permanente de monitorização e negociação. (Marques, 2005)

No modelo de gestão pública, o Estado pode ser simultaneamente o proprietário dos serviços públicos de infraestruturas e o seu operador, através de empresas públicas, assegurando, enquanto acionista e por intervenção direta no mercado, que estas entidades se comportem de modo a otimizar o bem-estar social.

Como alternativa aos modelos atrás referidos, há quem considere a desregulação como uma opção (Marques, 2005), fundamentando-se nas deficiências da atividade de regulação, seja esta efetuada por uma entidade independente ou diretamente pelo Estado (*State failures*).

”Existe o risco de a função regulatória se desviar dos seus objetivos, sobrepondo-se o interesse próprio pelo interesse público, a propensão ao corporativismo, a possibilidade de oligarquias profissionais, a dificuldade de disciplinar o interesse dos regulados, a falta de responsabilização democrática e a dificuldade do seu controlo pelo governo, e o embaraço de aplicar sanções e punições (autodisciplina) aos seus membros.” (Marques, 2005)

Por fim, existe ainda o modelo de autorregulação, em que a regulação é desenvolvida pelos próprios regulados através de mecanismos coletivos apropriados. Possui vantagens e desvantagens. Do lado das vantagens, apontam-se a flexibilidade e a operacionalidade, para além da economia de recursos. Do lado das desvantagens, existem referências ao desvio da função regulatória, a substituição do interesse público pelo próprio, a propensão ao corporativismo e o aparecimento de oligarquias profissionais, entre outros.

Os modelos de organização e de regulação dos sistemas de abastecimento de água e de água residual (SAAR) têm sido baseados nas configurações atrás referidas, mormente, na forma privada, especialmente regulada, na sua concessão a entidades privadas sobre o controlo público e na sua gestão pelo sector público.

Dentro destes modelos, existem várias formas de fazer a concessão. No modelo Inglês de organização e desenvolvimento, existe uma separação clara entre o

Estado, os operadores e os consumidores. Neste modelo, a propriedade e a gestão é, à partida, privada, podendo não o ser quando exista separação entre o Estado produtor e o Estado regulador. No modelo Francês de desenvolvimento cria-se uma concorrência através do acesso ao mercado (*competition for the field*). Aqui, a propriedade mantém-se sempre no sector público, enquanto a sua gestão é delegada por via concursal. A regulação é efetuada através de um contrato de delegação, no qual são definidos todos os direitos e obrigações do operador. No terceiro modelo, a gestão pública faz-se por intermédio de empresas públicas. (Marques, 2005) No caso concreto de Tavira, o modelo adotado para a sua rede de água e saneamento assemelha-se ao segundo caso.

2.13 Viabilidade da PPP

A decisão de contratar uma PPP deve ser precedida de um conjunto de estudos e elementos que permitam avaliar o seu interesse público, comportabilidade orçamental e melhor *value for money* face a outras alternativas de contratação. (Garcia, A., 2008).

Deste modo, antes do setor público tomar a decisão de realizar um projeto em PPP, é aconselhável fazer-se alguns estudos e recolha de elementos, de onde se destacam a justificação económica, o comparador do setor público (CSP) e o estudo de sustentabilidade orçamental.

A justificação económica visa explicitar a racionalidade do projeto e respetivas responsabilidades financeiras que lhe estão inerentes. Consiste em contabilizar os benefícios do projeto em análise, respetivos custos e, através do seu valor atualizado líquido ou da sua taxa interna de rendibilidade, avaliar o benefício para a comunidade. A justificação económica deverá demonstrar o interesse público em se avançar com determinado projeto.

De notar que este exercício nem sempre constitui uma tarefa fácil, pois o VAL não permite comparar diferentes hipóteses de dimensão financeira diferente e a TIR não é adequada para projetos que apresentem fluxos de caixa negativos a meio do seu tempo de vida, como acontece quando se pretende incluir a

substituição de equipamentos dispendiosos. A quantificação dos benefícios e dos custos também nem sempre se consegue quantificar facilmente (e.g. impacto ambiental do projeto).

O CSP consiste em comparar a solução em PPP com uma solução tradicional. Procura quantificar quanto custaria o projeto se fosse feito em PPP e quanto custaria pela via tradicional. Só quando a solução em PPP apresente vantagens orçamentais, ou seja, quando apresentem melhor *value for money*, se deve optar por esta solução. (Garcia, A., 2008) (Grimsey *et al.*, 2005) e (Khadaroo, 2008)

Esta é uma recomendação do livro verde da comissão europeia sobre PPPs, que constitui uma fonte de direito derivado europeu. Cada projeto que constitua uma PPP deverá ser precedido por uma comparação entre uma solução cem por cento financiada e gerida pelo sector público, e uma solução em PPP.

“Se bem que a cooperação entre o sector público e o sector privado seja suscetível de proporcionar vantagens microeconómicas que permitem realizar um projeto com a melhor relação qualidade/preço, preservando simultaneamente os objetivos de interesse público, o recurso às PPP não pode, de modo algum, ser apresentado como a solução milagrosa para o sector público que se vê confrontado com restrições de carácter orçamental. A experiência mostra que, para cada projeto, há que avaliar se a opção de parceria apresenta uma mais-valia real em relação a outras opções, tais como a celebração de contratos mais tradicionais.” (CCE, 2004)

Apresenta-se, de seguida, um gráfico que procura representar os custos suportados pelo sector público num esquema tradicional (a azul e à esquerda) e os custos suportados pelo sector público num esquema em PPP (a amarelo e à direita). Um projeto apenas deverá ser contratualizado através de uma PPP se apresentar ganhos orçamentais, ou seja, melhor *value for money*. A razão para esta vantagem das PPP é a transferência de riscos para o setor privado. (Horta *et al.*, 2010).

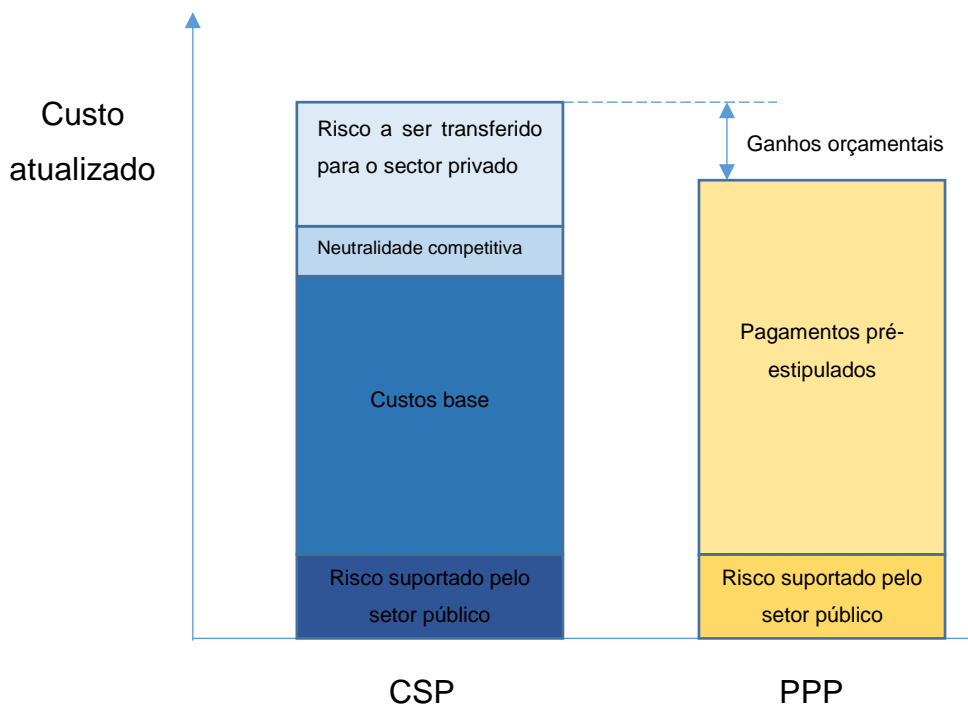


Figura 2.2 - Gráfico comparativo entre a via tradicional (CSP) e uma PPP (Carvalho, J. 2009)

Neste gráfico, os riscos suportados pelo setor público mantêm-se iguais nas duas alternativas. O que pode variar, são os custos base, riscos a serem suportados pelo lado privado e a neutralidade competitiva, que representa quaisquer vantagens ou desvantagens que o setor público possa ter em optar por uma PPP.

Por fim, o estudo de sustentabilidade orçamental é responsável por assegurar que o sector público irá conseguir honrar os compromissos assumidos com o contrato da PPP. Este estudo visa avaliar a comportabilidade orçamental dos pagamentos a serem efetuados pelas entidades públicas, bem como pela comportabilidade dos preços a serem praticados aos utilizadores.

O estudo de sustentabilidade depende muitas vezes se os encargos contratados através da PPP são contabilizados ou não como dívida pública. Este tem sido um tema de muita discussão. O serviço de estatística das Comunidades Europeias tem vindo, progressivamente, a aprimorar as regras de tratamento contabilístico nas contas nacionais dos contratos subscritos por entidades públicas no âmbito de parcerias com privados. Inicialmente, a contabilização dos ativos nos balanços da administração pública dependia essencialmente do tipo

de alocação de risco na fase de construção e do risco de disponibilidade ou de procura. O guia mais recente, por sua vez, especifica um conjunto de fatores muito mais restritivos, e que vão muito além destes riscos, de onde se destacam os custos de manutenção, se os pagamentos se baseiam na operação, se existe uma remuneração mínima do privado, compensação por falência (*default*) de um parceiro, financiamento público acima dos 50%, garantias de pagamento mínimo ou utilização mínima, percentagem igual ou superior a 50% de posse do projeto ou de direitos sobre os lucros e limites ao lucro do parceiro privado, entre outros. (European PPP Expertise Centre *et al.*, 2016).

2.14 Os recursos humanos e as PPPs

As PPPs incluem a formação de uma nova entidade, normalmente apelidada de SV, e a contratação ou integração de uma equipa que será responsável pelas várias tarefas a fazer ao longo do ciclo de vida da parceria. Abordar os principais temas relacionados com os recursos humanos deste tipo de sociedades torna-se, por isso, imprescindível.

Deste ponto de vista, estes tipos de sociedades passam geralmente por quatro etapas. Na primeira etapa, de implementação, é necessário integrar ou contratar os recursos humanos de forma a constituir a equipa. De seguida, vem a fase de implementação do projeto, que envolve, normalmente, a construção ou instalação da infraestrutura. A etapa seguinte consiste na exploração e operação. Por último, no final do contrato de parceria, chegará a transferência da sociedade para o sector público, para uma nova entidade privada que ganhar o novo concurso público ou o seu fim, caso a vida útil da infraestrutura acabe e não se arranje solução para manter a continuidade das operações. Todas estas etapas têm as suas particularidades e merecem uma análise mais detalhada.

Na primeira fase, é normal que a sociedade tenha de integrar alguns funcionários públicos afetos à atividade em questão. Por exemplo, aquando a privatização do setor das águas, os funcionários públicos afetos a esta atividade são normalmente cedidos por interesse público à nova sociedade recém-criada. A cedência de interesse público é formalizada através de acordo entre o

empregador cedente e o empregador cessionário, com aceitação do trabalhador. Frequentemente, é retribuído um valor mensal adicional ao colaborador como forma de compensação. É importante que esta cedência seja feita em linha com a vontade do trabalhador, e não por imposição, de forma a que este não tenha uma reação negativa e se sinta motivado na sua nova situação laboral. A sua inserção na nova estrutura também deve ser devidamente pensada, pois a forma como tal for feito tem um impacto significativo na satisfação dos colaboradores (Frink *et al.*, 1996).

No que toca à contratação de novos profissionais, deve ser feito um planeamento cuidado das necessidades presentes e futuras da empresa. O procedimento correto consiste na análise do ambiente, conseqüente formulação estratégica, respetiva execução e planeamento estratégico. Apesar de estar provado que, em novas empresas de pequena dimensão, a personalidade dos gestores influencia o processo de decisão (Hoell *et al.*, 2016), as contratações deverão ser feitas com as competências essenciais da organização em mente. (Hamel *et al.*, 1990).

Segundo Almeida (2014), a seleção deverá ser feita consoante o perfil psicoprofissional do candidato (competências profissionais, características pessoais e motivações), assim como as necessidades da empresa e, sempre que possível e que tal se justifique, com recursos a testes psicotécnicos (testes de inteligência, aptidão e de personalidade). Para que as necessidades estejam devidamente identificadas, é importante fazer-se um organigrama funcional da empresa, assim como as fichas de função para cada posição. (Atkinson *et al.*, 2011).

Desta forma, quando se procede à contratação de um novo colaborador, é mais fácil identificar quais as competências e requisitos que se procura. A sua integração na nova posição, pode e deve ser apoiada num manual de acolhimento que tenha as principais informações sobre a empresa. (Almeida, 2014) Uma das informações que deve constar obrigatoriamente nesse manual é a visão, missão e valores da empresa, de forma a permitir um bom acolhimento, integração e socialização do novo funcionário.

A fase de implementação e construção da infraestrutura pode requerer profissionais com competências distintas da fase de operação e manutenção. É, por isso, aconselhável que se faça um bom planeamento, de forma a evitar uma rotatividade dos recursos humanos desnecessária e que se avalie a hipótese de adequação das funções necessárias, nesta fase, às funções adequadas à fase seguinte, a de operação e manutenção da infraestrutura. Esta adequação pode ser conseguida através da formação dos colaboradores existentes. A formação é, aliás, uma necessidade constante, pois só desta forma será possível acompanhar as novas transformações tecnológicas (Deloitte, 2019). É, também, importante ter em conta que na fase de implementação e construção do projeto podem existir necessidades que não serão precisas na fase de operação e exploração.

Por fim, é importante acautelar a transferência dos recursos humanos no final do período de parceria com o parceiro privado que ganhou inicialmente o concurso. O ideal é conseguir-se soluções que possibilitem a continuidade.

A motivação dos recursos humanos é fulcral para o sucesso empresarial (Bento *et al.*, 2013), neste caso da parceria e do projeto. A título de exemplo, um estudo feito com funcionários no sector público e privado na Bélgica, refere que o primeiro é conhecido por dar fracas condições de motivação aos seus funcionários. (Broeck *et al.*, 2007).

A teoria das características do trabalho, desenvolvida por Hackman e Oldham (1975a e 1975b), sustenta que os trabalhadores revelarão maior motivação e satisfação com o trabalho na medida em que este possua determinadas características: variedade, significado, identidade, autonomia e feedback. (Ali *et al.*, 2014) (Marcinkevičiūtė *et al.*, 2014). Deve-se, por isso, procurar ir o encontro destas características no desenho das funções, não se deixando de avaliar, no entanto, o desempenho dos funcionários e o seu comprometimento com a organização; e de recorrer a incentivos e benefícios sociais sempre que adequado.

Deverá, ainda, ser calculada alguns indicadores que possam indiciar desvios, nomeadamente os relacionados com o controlo de absentismo, tais como taxa

de duração, índice de assalariados ou índice de frequência; ou os relacionados com saúde e segurança no trabalho, tais como índice de acidentes e incidentes.

Por fim, importa referir que há receio por parte de certos grupos, principalmente sindicatos do sector público, que as privatizações das infraestruturas públicas possam deteriorar as condições laborais dos recursos humanos, aumentar a rotação e oferecer piores salários. Segundo Murphy (2008), não há evidência de grandes perdas de emprego devido às PPPs; e estas também podem trazer flexibilidade nos acordos laborais, incluindo formas inovadoras de compensação, como pagamentos de incentivos, bónus ou partilha de lucros.

2.15 A gestão societária

As boas práticas do governo societário permitem alcançar a eficiência económica, o crescimento sustentável e a estabilidade financeira. (IPCG, 2018). Aborda-se, de seguida, alguns dos tópicos essenciais à boa gestão das sociedades veículo das PPPs, embora de uma forma superficial.

Estratégia e política da empresa

As empresas que operam em mercados competitivos e que definem uma política e uma estratégia têm maior probabilidade de vingar no mercado do que as outras. Existem vários conceitos ligados e relacionados entre si, tais como: missão, visão, valores, análise do ambiente externo e interno (*SWOT*), planeamento estratégico, tático e operacional, as 5 forças de Porter entre outros. Nem todas as indústrias oferecem retornos interessantes a longo prazo (Porter, 1980), pelo que do ponto de vista privado faz todo o sentido adotar estes métodos. A abordagem aprofundada destes conceitos sai fora do âmbito desta dissertação, no entanto, é importante referir que é possível aplicá-los, com as devidas adaptações, às SV criadas nas PPPs, aos seus acionistas e aos seus fornecedores. Todos estes tópicos ajudam a uma melhor gestão das entidades atrás referidas.

Ética e responsabilidade social

Existem vários estudos científicos que demonstram que empresas éticas e socialmente responsáveis, a longo prazo, tendem a ter mais sucesso que as restantes. (DesJardins *et al.*, 2014) A ideia subjacente é que ao se fazer uma análise *SWOT* da actividade da empresa, as oportunidades e as ameaças exteriores à empresa tendem a premiar as empresas éticas, uma vez que a própria sociedade terá tendência a prejudicar e penalizar as que não seguem este caminho. Como exemplos, pode-se pensar nos impostos às atividades prejudiciais ao ambiente ou num tema muito discutido atualmente: a taxação das empresas com maior rotatividade de recursos humanos.

Para além disso, grupos com um boa postura ética são, também, aqueles que conseguem obter uma vantagem competitiva nas suas relações comerciais e, conseqüentemente, melhores vendas, colaboradores mais empenhados, uma retenção maior dos melhores quadros, o estabelecimento de relações de confiança com os subempreiteiros, fornecedores e outros prestadores de serviços, traduzindo-se em preços de aquisição mais baixos e uma maior eficiência nas suas operações, por não terem a falta de confiança a minar as relações interpessoais dentro e fora da empresa. Perante a sociedade, uma boa postura ética, também se traduz numa maior colaboração por parte dos governantes que adjudicam trabalhos e o aparecimento de oportunidades de cooperação com benefícios para ambas as partes.

Segundo Judge *et al.* (2015), o exemplo dado pelos gestores e a cultura organizacional da empresa são dois pontos que influenciam de forma bastante vinculada o comportamento ético dos colaboradores. Em empresas com altos padrões éticos, os seus gestores são incentivados a assumir riscos e a inovar, a rejeitar competição desenfreada e levados a prestar atenção tanto aos resultados como à forma como os alcançaram. (Judge *et al.*, 2015)

Governo societário e transparência

Outro tema bastante importante para boa gestão societária das PPPs, é o seu governo e transparência (OECD, 2019a). A nível internacional, tem havido uma tendência generalizada para a revisão da jurisdição e regulamentação do governo societário nos últimos anos (OECD, 2019b). Em Portugal, para além de vasta legislação, onde se inclui o Código das Sociedades Comerciais (DL n.º 262/86), existem duas grandes referências nesta área: o Código de governo das sociedades, da autoria do Instituto Português de *Corporate Governance*, e as recomendações da Comissão de Mercados de Valores Mobiliários (CMVM) sobre o governo das sociedades.

Estes guias abordam temas como os critérios e requisitos para escolha dos membros dos órgãos sociais, incluindo os administradores executivos. Abordam ainda temas como as suas remunerações, a necessidade de divulgação na internet, na íntegra, de regulamentos internos de órgãos de administração; fazem recomendações para a necessidade de mecanismos de deteção e prevenção de irregularidades, relevam a importância de obrigar à comunicação de situações suscetíveis de constituir conflito de interesses, definem condições relativamente ao número de administradores executivos e não executivos, definem critérios de independência, referem a necessidade de processos de seleção transparentes com base no mérito e na adequação às exigências da função, abordam a necessidade de assegurar a independência do revisor oficial de contas, entre outros temas. A título de exemplo, transcreve-se de seguida as recomendações do código de governo das sociedades do Instituto Português de *Corporate Governance* sobre as transações com partes relacionadas:

<<Pelos potenciais riscos que comportam, as transações com partes relacionadas devem ser justificadas pelo interesse da sociedade e realizadas em condições de mercado, sujeitando-se a princípios de transparência e a adequada fiscalização.>> (IPCG, 2018)

De notar que temas como a transparência ou a isenção e a independência das decisões são de crucial importância nas PPPs, pois estas operam normalmente

em regime de monopólio e têm, muitas vezes, sob a sua responsabilidade, a gestão de bens públicos bem como o poder de cobrar as respetivas tarifas.

Adicionalmente, a responsabilização dos administradores e dos sócios em caso de gestão danosa também é importante, como forma dissuasora de práticas condenáveis.

Importa notar que o regime societário português atual dedica especial atenção à responsabilidade civil dos gerentes e administradores, mas parece ter esquecido os sócios nesta problemática. É verdade que a conduta gestionária geradora de dano, mesmo que legítima, empreendida pelos sócios, caberá a responsabilização por via do art.80.º do Código das Sociedades Comerciais (CSC). Mas o mesmo não sucederá quando tal atuação se revele efetivada por via ilegítima. (Esteves, 2018)

Para além da existência destes guias, a bibliografia internacional também recomenda que todas as sociedades tenham um Código de Ética e Conduta, obrigatório a todos os colaboradores e órgãos de gestão. (DesJardins *et al.*, 2014)

Gestão operacional

A gestão operacional das PPPs é da maior importância, pois a eficiência operacional está-lhe intrinsecamente ligada. Existem vários tópicos que são importantes referir, nomeadamente a conceção dos processos e do layout do trabalho e das operações, a gestão de stocks, o planeamento de recursos da organização e os sistemas de avaliação e melhoramento do desempenho organizacional, onde se inclui métodos muito conhecidos, como o *balanced score cards*. Não se irá aprofundar estes temas nesta dissertação embora todos eles sejam úteis para o bom desempenho das organizações, incluindo as SV das PPPs.

Comunicação e *marketing*

A comunicação e o marketing são pontos-chave na gestão de todas as sociedades. Embora as PPPs não tenham, normalmente, a necessidade de promover os seus produtos num mercado competitivo, têm a necessidade de promover a qualidade dos seus serviços, promover uma boa imagem pública, entre outras. Até porque, muitas vezes, a sua rentabilidade está sujeita à procura por determinado bem ou serviço.

Conceitos como *marketing business to business*, *marketing* interno, *marketing mix*, foco no cliente, definição de preço, barómetros, painéis, testes de mercado, processo de decisão de compra, segmentação de mercado, posicionamento, promoção da marca, imagem e notoriedade são, por isso, muito úteis e importantes na gestão do dia à dia das PPP.s

Análise financeira e contabilística

O controlo financeiro e contabilístico é um ponto crucial na gestão de qualquer sociedade. Algumas das análises mais importantes nesta área são a quantificação do ativo, do passivo, dos capitais próprios, a execução do balanço, do balancete e da demonstração de resultados, o cálculo do rácio de liquidez imediata, liquidez reduzida, liquidez geral, prazo médio de recebimentos, prazo médio de pagamento, rotação das existências, rotação do ativo, rentabilidade, *break even point*, rentabilidade das vendas, rentabilidade dos capitais próprios, rentabilidade do investimento, rácio de solvabilidade, rácio de autonomia financeira, rácio de endividamento e rácio de financiamento do imobilizado. Todos estes indicadores e informações, no seu conjunto, permitem ter um conhecimento muito completo do passado, presente e futuro da sociedade. A interpretação destes números permite avaliar o desempenho da empresa e planear o futuro. (Higgins, 2009)

Estes indicadores podem ainda ser aplicados a empresas concorrentes ou fornecedores, de forma a estudar eventuais aquisições ou ameaças.

Inovação e empreendedorismo

A inovação, a promoção do empreendedorismo dentro das organizações e o investimento em investigação e desenvolvimento são temas essenciais tanto às empresas como aos países (Porter, 1990). Conceitos como a inovação de produto, processo, organizacional ou comunicação, intraempreendedorismo, inovação aberta, capital de risco, parques de ciência e tecnologia, transferência de tecnologia, *spin-offs*, propriedade intelectual e registo de patentes, sessões de *brainstorming*, entre outros, podem ajudar as PPPs a conseguirem melhores objetivos e desempenhos. A revolução tecnológica dos últimos anos também veio obrigar a que as empresas reinventem o seu modelo de negócio, caso queiram manter-se competitivas e atuais (Rogers, 2016).

De notar que as PPPs têm normalmente um importante impacto económico na região e conseqüentemente uma responsabilidade social acrescida. Defende-se, por isso, que podem e devem ser um meio impulsionador de inovação e empreendedorismo, incentivando e promovendo a inovação aberta, por exemplo, como forma de promover o desenvolvimento económico, social e empresarial da região.

Muitas das PPPs estão relacionadas com a sustentabilidade ambiental (e.g. reciclagem, água e saneamento, entre outros). Há um estudo muito interessante sobre os estudantes universitários portugueses e brasileiros, que refere que existe “uma relação positiva entre o comportamento sustentável dos estudantes universitários e a sua intenção empreendedora” (Ferreira *et al.* 2018). Ora os estudantes de hoje serão os profissionais de amanhã, pelo que se adivinha uma dinâmica inovadora e empreendedora nesta área num futuro próximo.

3. O SECTOR DA ÁGUA

3.1 As PPPs no sector da água

Em Portugal, a responsabilidade da gestão dos serviços de água e águas residuais (SAAR) era exclusivo da administração local até 1993. Com a publicação do Decreto-Lei n.º 372/93, esta realidade mudou, pois o acesso de capitais privados passou a ser possível a este sector. Por sua vez, o decreto-Lei n.º 379/93 veio criar o regime jurídico de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais e municipais de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público e de recolha, tratamento e rejeição de efluentes. Este diploma permitiu a concessão pelo Estado da exploração e da gestão dos sistemas municipais e multimunicipais a entidades públicas de natureza empresarial ou a empresas de capital maioritariamente público, sem qualquer concurso. Permitiu, ainda, a concessão pelos municípios, através de concurso público, da gestão e exploração dos sistemas municipais e multimunicipais a empresas privadas e associações de utilizadores.

Posteriormente, o Decreto-Lei n.º 147/95 regulamentou o regime jurídico da concessão dos sistemas municipais e três anos mais tarde, a Lei n.º 58/98, abriu a possibilidade de transformação dos serviços municipais e serviços municipalizados em empresas municipais, com capital inteiramente público ou maioritariamente público.

Em 1997 foi criado o Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), que veio dar origem à atual Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) em 2009. A ERSAR tem por missão a regulação e a supervisão dos setores de abastecimento público de água às populações, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos sólidos urbanos, incluindo o exercício de funções de autoridade competente para a coordenação e a fiscalização do regime da qualidade da água para consumo humano.

Nesse mesmo ano, foi publicado o D.L: 194/2009, que estabelece regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos.

Estas evoluções permitiram o aparecimento de um mercado privado de PPPs no sector da água. Como referência, uma auditoria do Tribunal de Contas (2014), relata a existência de 27 concessões privadas. E uma consulta ao *website* da ERSAR permite verificar que existem centenas de outras entidades gestoras referenciadas, embora maior parte delas ainda estejam na esfera pública.

A privatização de algumas entidades gestoras já permitiu detetar alguns problemas. A grande maioria dos contratos de PPP analisados pelo Tribunal de Contas ao sector da água, em 2014, possuem uma deficiente partilha de riscos e constata-se falta de rigor e prudência quanto aos pressupostos técnicos e económicos adotados na modelização financeira dos projetos, com benefício para as concessionárias. (Tribunal de Contas, 2014).

No entanto, também já permitiu chegar a algumas conclusões favoráveis. Segundo Marques (2017), o desempenho dos operadores privados parece evidenciar um melhor desempenho dos investimentos realizados, na qualidade do serviço e quanto a preços e tarifas praticados, tendo em conta a modicidade de tarifas.

No meio internacional também existem muitos autores que defendem as PPPs no sector. Por exemplo, Kajimo-Shakantu (2014), defende que as PPPs são uma “solução adequada para se desenvolver uma estação de dessalinização” na Namíbia. (Kajimo-Shakantu, 2014).

3.2 Escassez de água e a sua gestão

A água cobre cerca de três quartos da superfície do planeta. Porém, apesar da sua abundância, apenas 3% corresponde a água doce, sendo que 2% corresponde a gelo dos calotes polares e apenas perto de 1% à existente em aquíferos, lagos, rios, solo e atmosfera. E desta água doce não congelada, a nível mundial, 98% situa-se em aquíferos subterrâneos. (Matias, 2003)

A disponibilidade de água representa um dos maiores riscos da atualidade, com previsões de escassez de água em várias zonas do globo se nada for feito para contrariar este problema. (World Economic Forum, 2018)

Para além de ser um bem essencial para a sobrevivência humana e algo imprescindível para o desenvolvimento económico, é também fundamental para os serviços ecossistémicos e todos aqueles que são fundamentais à qualidade de vida e bem estar da sociedade.

Portugal, em geral, não tem stress hídrico muito acentuado (WEI abaixo dos 20%) embora algumas zonas representem uma preocupação maior. É o caso da zona de Tavira, que está inserida nas zonas onde a escassez de água representa alguma preocupação, entre 20 a 25%. (European Environment Agency, 2018)

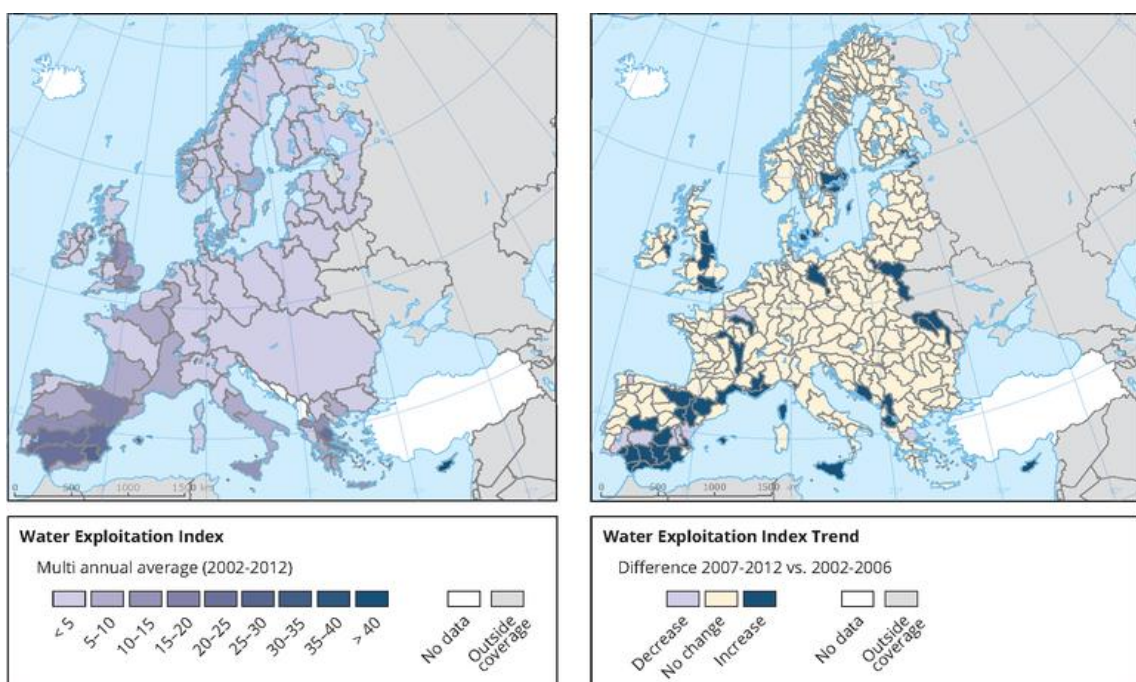


Figura 3.1 – Índice de exploração hídrica (European Environment Agency, 2018)

O índice de exploração hídrica de um país (*Water Exploitation Index* ou WEI, em inglês), é a média anual da procura total de água, dividida pela disponibilidade média a longo prazo de água fresca. Permite identificar os países que têm uma grande procura de água em relação aos seus recursos, e, portanto, estão mais sujeitos a sofrer problemas de falta de água.

Este índice está formulado de forma a que, regiões com um WEI acima dos 20%, podem experimentar falta de água durante secas ou outros períodos de escassez de água.

As zonas com stress hídrico mais acentuado (WEI > 25%), onde se insere a nossa vizinha Espanha, podem enfrentar o problema das captações excessivas dos lençóis freáticos e a consequente depleção do lençol freático e intrusão salina nos aquíferos costeiros.

Considerações que incluem a falta de água em regiões áridas ou semi-áridas, preocupações com a escassez de água em locais onde a procura é maior do que a oferta, e requisitos dispendiosos e rigorosos para remover nutrientes e contaminantes emergentes de descargas de efluentes para águas superficiais têm promovido a reutilização de água como uma fonte alternativa de água em algumas partes do mundo.

Uma transição para uma economia circular poderá criar sinergias significativas à adoção generalizada de reutilização de água como uma fonte alternativa de água.

É, por isso, necessário ter em atenção a regulação do sector e a monitorização dos níveis de contaminantes na água reutilizada, consoante a sua utilização.

A agricultura representa cerca de 70% das necessidades de água a nível mundial, percentagem que chega a 90% em alguns países em desenvolvimento acelerado. A indústria é, também, um sector que consome uma quantidade significativa de água, ao representar cerca de 10% do consumo total na Ásia e 57% na Europa. (Nikolaos 2018)

A habilidade para se reutilizar água, independentemente do objetivo ser aumentar as fontes de abastecimento de água ou gerir os nutrientes nas efluentes tratadas (um facto que também promove a reutilização de água), tem benefícios que são os motivos chave para se implementar programas de reutilização de água. (EPA, 2018)

3.3 O ciclo urbano da água

Os diferentes usos urbanos da água requerem a sua disponibilidade em quantidade e qualidade. Para que isto seja possível, a água tem de percorrer várias fases de um ciclo contínuo, usualmente denominado de ciclo urbano da água. Este ciclo envolve i) a captação de água bruta em fontes superficiais ou subterrâneas, o seu tratamento e a sua distribuição pelos diferentes utilizadores; ii) o encaminhamento das águas residuais, o seu tratamento e, eventualmente, a sua reutilização; iii) a rejeição das águas residuais tratadas e não reutilizadas para um meio hídrico recetor.

A captação de água pode ser feita em rios, lagos, albufeiras, em aquíferos ou através de outras fontes alternativas, como é o caso da dessalinização de água do mar ou a reutilização de água residual tratada.

Após a captação, a água tem que ser tratada, eventualmente elevada, e é posteriormente aduzida para reservatórios de armazenamento para ser distribuída aos seus consumidores. Nesta atividade, são designados sistemas em alta os situados a montante da rede de distribuição aos utilizadores finais. Por sua vez, os sistemas em baixa consistem nos componentes que permitem levar a água até aos seus consumidores.

Atualmente, esta distribuição é maioritariamente feita através de um articulado de tubagens que ligam os vários pontos de consumo ao reservatório de origem, não permitindo disponibilizar água de diferentes qualidades. Para que isso seja possível, é necessário construir uma rede paralela ou multitubular, usualmente denominada de rede separativa.

Depois da água ser utilizada, torna-se em esgoto e é encaminhada através da rede de saneamento para estações de tratamento, que normalmente largam essa água tratada para um meio aquático superficial apropriado ou, como se estuda neste trabalho, para reutilização.

O destino final das águas reutilizáveis depende do tratamento que lhes confira e da sua qualidade. Se forem usadas tecnologias avançadas de modo a ir ao encontro dos requisitos qualitativos mais exigentes, é possível utilizar essa água

para recarga dos aquíferos (reutilização indireta) ou mesmo como fonte de água potável para qualquer tipo de consumo (reutilização direta). Caso os padrões sejam menos rigorosos, a utilização mais comum é a rega de espaços verdes ou fins agrícolas.

3.4 O consumo e o abastecimento de água no Algarve

O Algarve caracteriza-se por um clima semiárido, pese embora ter uma rede hidrográfica relativamente densa que se estende por duas grandes bacias hidrográficas: a Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve e a Bacia Hidrográfica do rio Guadiana. (Matias, 2003)

A primeira, integra os cursos de água que nascem na Serra Algarvia, onde se inclui as serras de Monchique e Espinhaço do Cão, a Ocidente, e do Caldeirão, a Nordeste, e inclui a totalidade do Barlavento Algarvio e a parte do Sotavento não abrangida pelo limite Sudoeste da bacia do Guadiana. A segunda situa-se na zona do rio Guadiana e recebe contributos das ribeiras do Vascão, Odeleite/Foupana e Beliche. (Matias, 2003)

O armazenamento de água na região é constituído essencialmente pela barragem do Arade, da Bravura, do Funcho, de Beliche e de Odeleite. O sistema multimunicipal de água, operado e mantido pelas Águas do Algarve, assegura o fornecimento de água em alta aos 16 municípios do Algarve, através de 19 entidades gestoras em baixa. A título de exemplo, na zona de Tavira, a água em baixa é fornecida pela empresa municipal TaviraVerde.

Na estrutura de consumos a agricultura é o sector com maior peso (91,8%), seguido das utilizações urbanas com um peso de 5,3%. O turismo consome cerca de 2,4% do total e a indústria apenas 0,5%. (Matias, 2003)

O consumo é relativamente inelástico e mais sensível ao preço no Verão do que no Inverno. Para além disso, a água deve ser considerada um bem de luxo na maioria dos municípios (Matias, 2005).

3.5 Entidades e legislação relacionada

No setor da água, as entidades que têm um papel mais preponderante são a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e a Autoridade de Saúde. A ERSAR tem por missão a regulação e a supervisão dos setores de abastecimento público de água e de saneamento de águas residuais urbanas. (segundo informações consultadas a 26/9/2019 no site da ERDAR). A APA, de entre outras funções, cabe-lhe exercer as funções de Autoridade Nacional da Água e desenvolver e acompanhar as políticas de recursos hídricos. Por fim, a Autoridade de Saúde, representada a nível local pelo Delegado de Saúde, assegura a intervenção oportuna e discricionária do Estado em situações de grave risco para a saúde pública, competindo-lhe, ainda, a vigilância das decisões dos órgãos e serviços operativos do Estado em matéria de saúde pública.

No que toca à legislação portuguesa sobre a água, há a destacar o Decreto-Lei nº 306/2007 relativo à qualidade da água destinada ao consumo humano, normas de qualidade da água e respetivo controlo. De referir ainda o Decreto-Lei nº 236/98, que define os níveis de qualidade das águas doces superficiais e subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano; a Lei da Água, Lei nº 58/2005, que realiza o enquadramento para a gestão sustentável de águas superficiais e subterrâneas; e o Decreto-Lei nº 103/2010, que procede transposição para a ordem jurídica nacional normas de qualidade ambiental para substâncias prioritárias e outros poluentes, no domínio da política da água, tendo em vista assegurar a redução gradual da poluição e alcançar o bom estado das águas superficiais. Por sua vez, a ERSAR, enquanto autoridade competente para a qualidade da água a consumo humano, publicou, ainda, diversas recomendações, de entre as quais se destacam a nº 02/2011, com a especificação técnica para a certificação do produto água para consumo humano.

Do ponto de vista empresarial, destaca-se o Decreto-Lei 92/2013, que define o regime de exploração e gestão de sistemas multimunicipais de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público e de recolha, tratamento e rejeição de efluentes; o Decreto-Lei nº 194/2009, que versa sobre os serviços

municipais de abastecimento público de água, saneamento e resíduos urbanos; o Decreto-Lei 92/2010, que vem implementar os princípios e regras para simplificar o livre acesso e exercício das atividades de serviços; e o Decreto-Lei 379/93, que permite o acesso de capitais privados às atividades económicas de captação, tratamento e rejeição de efluentes e recolha e tratamento de resíduos sólidos.

Por fim, o Decreto-Lei nº 277/2009, que criou a ERSAR e a Lei 10/2014 que aprovou os respetivos estatutos.

3.6 A dessalinização

Perante o eventual colapso do paradigma hidráulico atual, a intensificação do impacto das alterações climáticas no ciclo da água e o aumento da procura, a dessalinização é muitas vezes vista como a solução para os problemas do século XXI e constitui um rompimento radical com o paradigma hidráulico do século anterior.

Trata-se de uma solução que é apresentada como uma tecnologia que permite água quase ilimitada, económica, flexível e independente da chuva. Para além de poder fornecer as necessidades domésticas, pode ainda responder às necessidades industriais, seja para ultrapassar constrangimentos ambientais como a escassez de água ou como forma de fornecer água purificada. No caso da osmose inversa, um dos métodos de dessalinização existentes, pode, ainda, servir como forma de tratar efluentes industriais poluídos.

Prevê-se que a agricultura venha a ser um utilizador da dessalinização no futuro (March, 2015), embora, provavelmente, a dessalinização venha a servir maioritariamente para fins com maior valor acrescentado, pois tem consumos energéticos significativos. É muitas vezes defendido que a dessalinização pode servir para evitar a deterioração das fontes de água convencionais, tais como as águas subterrâneas. Aparece muitas vezes como uma solução técnico-social que permitirá resolver os problemas de falta de água no século XXI.

As várias soluções técnicas existentes

Os métodos de dessalinização dividem-se essencialmente em dois: térmicos e através de membranas. Os métodos térmicos utilizam calor, muitas vezes proveniente de centrais termoelétricas ou refinarias, para evaporar e condensar a água de forma a purificá-la. Nas dessalinizações térmicas mais avançadas, a água é previamente tratada de forma a aumentar a eficiência da central. (Tsiourtis, 2017)

A dessalinização térmica

Os principais métodos existente são a destilação de efeito-múltiplo (*multiple-effect distillation* ou *MED*), também chamados de evaporação de efeito-múltiplo (*multiple-effect evaporation* ou *MEE*), a destilação instantânea de vários estágios (*multi-stage flash* ou *MSF*) e a destilação por compressão do vapor (*vapor compression distillation*). (Tsiourtis, 2017) O primeiro, *MED*, é o método mais antigo de dessalinização e muito eficiente do ponto de vista termodinâmico. (March, 2015) Consiste em múltiplas células que trabalham a uma pressão e temperaturas reduzidas, e na recuperação do calor através do vapor de água gerado.

No entanto, o *MSF* é hoje mais utilizado mundialmente, uma vez que é considerado mais fiável e robusto. (March, 2015) Neste processo, a água circula através de vários permutadores de calor até ser aquecido por um aquecedor de salmoura. Compreende diversos estágios de descompressão, que produz vapor de água que, após condensação, permite recuperar o calor.

O vapor com compressão destilação (*vapor compression distillation* ou *VCD*) é mais utilizado em pequenas dessalinizadoras e trata-se de um processo pelo qual o calor necessário para aquecer a água é entregue através de compressão.

A dessalinização por membranas

No que concerne a métodos por membranas, existem membranas semipermeáveis, em que o método mais utilizado é a osmose inversa (*reverse osmose* ou *RO*). Na osmose inversa, uma pressão hidráulica muito alta é aplicada de forma a ultrapassar a pressão osmótica da água. A alta pressão imposta, permite a livre passagem do solvente (água pura) através da membrana mas impede a passagem do soluto (o sal), ficando este do lado em que é imposta a pressão. Como resultado, obtém-se de um lado o solvente (água) e do outro uma grande percentagem de soluto (salmoura). A eficiência depende de vários fatores mas, em geral, neste processo obtém-se uma eficiência na ordem dos 60%, ou seja, por m³ de água inserida, consegue-se cerca de 0,60 m³ de água pura. (March, 2015) O método de dessalinização por osmose inversa é o mais utilizado mundialmente, com 44%, logo seguido pelo *MSF*, com 40%. (Colby et al., 2008)

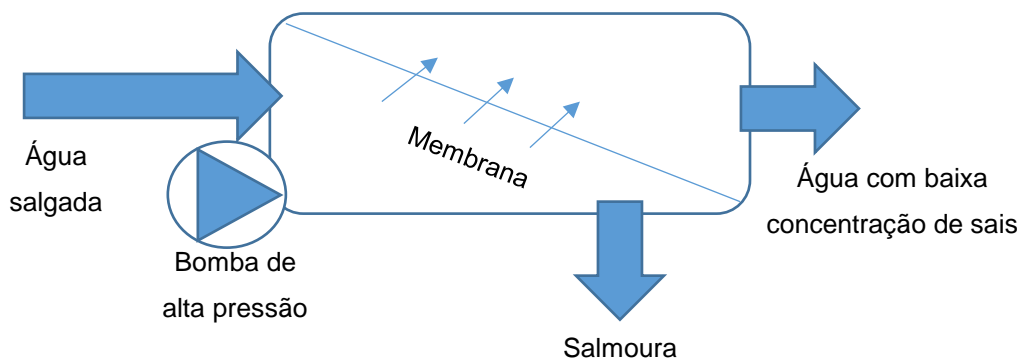


Figura 3.2 – Esquema simplificado do processo de osmose inversa

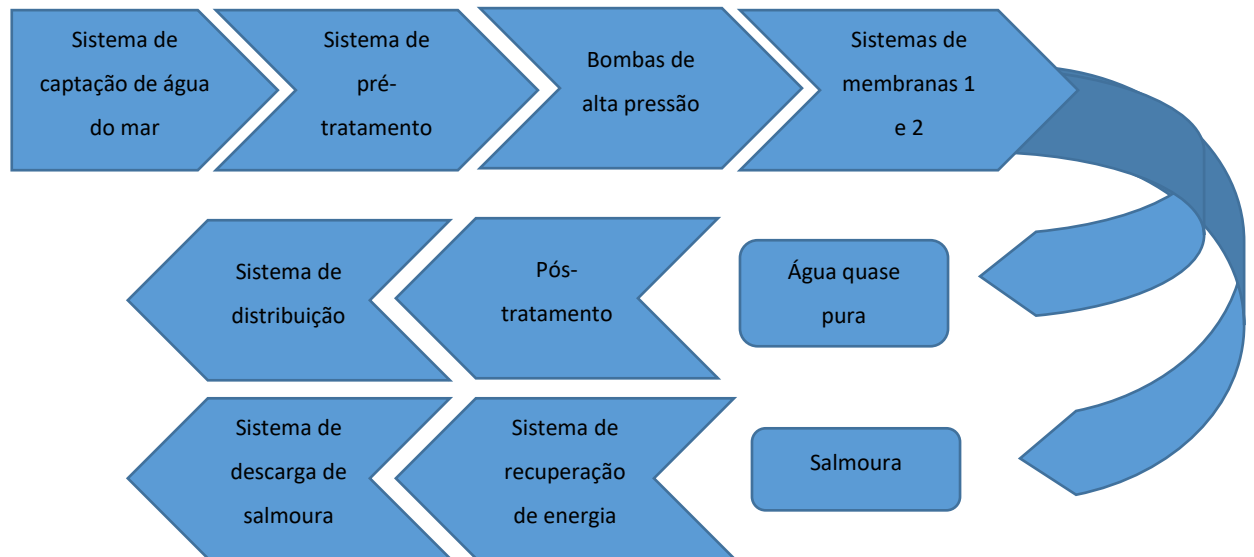


Figura 3.3 – Vários sistemas constituintes de uma central de osmose inversa

Outro método digno de nota é a eletrodialise, pois trata-se de um método também muito eficiente no tratamento de água salobra. Esta tecnologia consiste na utilização de membranas que permitem a passagem seletiva de cátions e aniões. As membranas seletivas de cátions e de aniões são colocadas num contentor, de modo intercalado, juntamente com eléctrodos negativos de um lado e positivos do outro. Deste modo, quando é imposta uma corrente eléctrica sobre a solução, os iões migram para o eléctrodo com a carga oposta. Consegue-se, deste modo, remover o sal de água salgada, obtendo-se de um lado soluções muito concentradas (salmoura) e, do outro, soluções muito diluídas (água quase pura). Apresenta-se, de seguida, um esquema do funcionamento deste método.

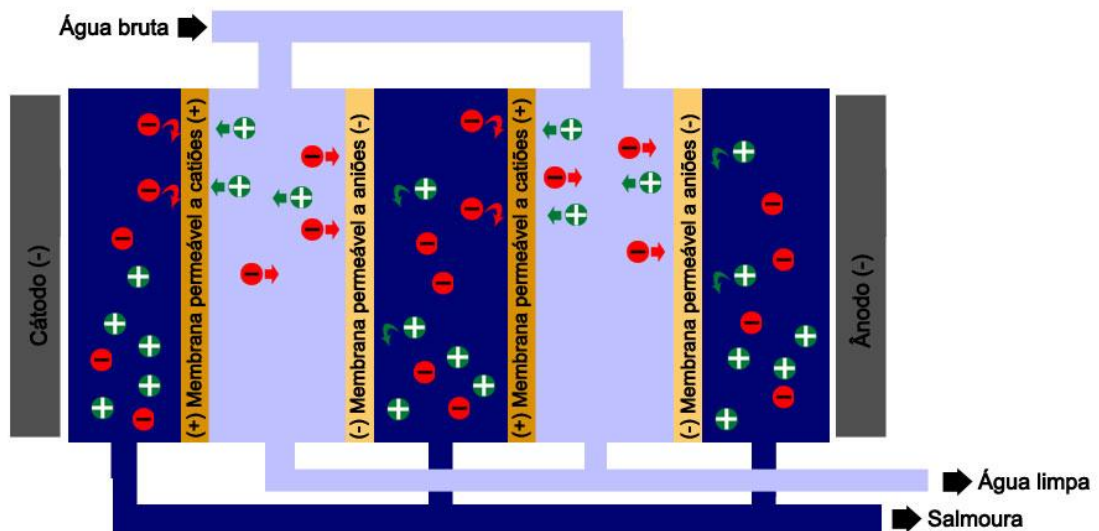


Figura 3.4 – Princípio de funcionamento do processo de eletrodialise com membranas

Uma das grandes vantagens dos métodos por membrana em detrimento dos métodos térmicos, é a sua maior eficiência energética.

O método *MSF* apresenta consumos de cerca de 10 a 16 kW/m³, o *MED* cerca de 5.5 a 9 kWh/m³, enquanto que a osmose inversa apenas consome aproximadamente 3 a 4 kWh/m³ para dessalinização de água do mar e apenas 0.5 a 2.5 kWh/m³ para água salobra. (March, 2015). Estes dados estão também de acordo com os referidos por Tsiourtis, que refere um consumo entre 2,5 a 3,0 kwh/m³ para a osmose inversa e 5 a 8 kwh/m³ para o *MED*. (Tsiourtis, 2017).

De notar que estes valores se referem apenas ao processo de dessalinização, pelo que é expectável obter valores superiores na realidade, face à necessidade de levar a água até ao ponto de consumo.

Uma das vantagens dos métodos por membrana, é que pode ser aplicado a água diferente da água do mar (água salobra, água de furos ou até mesmo águas sanitárias) e à suas propriedades modulares, permitindo aumentar a capacidade instalada de uma forma fácil.

Existem atualmente novos desenvolvimentos tecnológicos, experimentais, à procura de processos mais eficientes e mais baratos economicamente. Refira-se, por exemplo, a osmose progressiva (*forward osmose* ou FO), que tem mostrado trabalhar a uma pressão menor que a osmose inversa, requerendo, por isso, menos energia. Ou a *membrane distillation* (MD), um processo térmico que utiliza membranas microporosas para tratar água com muita salinidade, mas que até à data ainda não passou de um protótipo, embora se trate de algo promissor do ponto de vista comercial. (March, 2015)

Os núcleos de I&D também se centram nas novas membranas e materiais, através da nano-engenharia, nanotubos de carbono, aquaporins ou polarização da concentração de iões (*ion concentration polarization*). (March, 2015)

Em 2013 existiam cerca de 17.000 dessalinizadoras no mundo, com uma capacidade instalada de 80 milhões de m³/dia, servindo, parcialmente ou totalmente, cerca de 300 milhões de pessoas. (March, 2015).

Desvantagens da dessalinização

A dessalinização é muitas vezes apresentada como a solução perfeita para responder aos problemas de escassez de água. No entanto, é necessário referir os seus impactes ecológicos, socioambientais e geopolíticos.

A dessalinização tem as suas desvantagens, no que toca à sua sustentabilidade ambiental, devido à relação entre a quantidade de água produzida e o consumo energético e também pelas dificuldades em aduzir a água a partir das fontes de dessalinização. É necessário considerar, ainda, a produção de salmoura com importantes impactos ambientais.

A dessalinização pode ter efeitos perniciosos nos sistemas marinhos (March, 2015) (Tsiourtis, 2017). A captação de água do mar pode, juntamente com a água, captar também organismos marinhos. Em segundo lugar, a descarga de salmoura, juntamente com outros produtos químicos, é considerado um passo crítico no processo de dessalinização e uma fonte de eventuais problemas nos sistemas marinhos. Muito embora os resultados sejam contraditórios, havendo

estudos que apresentam um impacto marginal, enquanto que outros acusam um impacto severo (March, 2015). Mas existe um terceiro factor a ter em conta: os altos consumos energéticos. Estes consumos, altos quando comparados com outras fontes de água, são motivo de preocupação e também o principal foco da investigação e desenvolvimento nesta área. Calcula-se que as emissões de CO₂ andem entre os 1.4 e os 1.8 kg/m³ de água dessalinizada. (March, 2015) (Tsiourtis, 2017).

Trata-se de uma infra-estrutura cara, tanto na sua fase de implantação como na fase de exploração. E muitas vezes não é desejada pela vizinhança, devido ao seu aspeto industrial. (Tsiourtis, 2017).

É importante referir, no entanto, que os consumos energéticos de soluções de osmose inversa diminuiu muito nos últimos anos, estando já perto do limite da máxima eficiência. (March, 2015) De referir que, embora a energia solar e a energia do vento sejam as mais citadas como opções renováveis para fazer face às necessidades energéticas, existem casos em que se utiliza a energia geotérmica com sucesso. (March, 2015)

Outro problema que a dessalinização pode criar, é a perceção que deixa de existir a necessidade de poupar água, contribuindo para um crescimento do consumo irresponsável. (March, 2015)

Existe, também, o risco de deixar de ser necessário recorrer à dessalinização, por quebra no consumo, ficando a amortização do capital investido e respetivos juros por pagar ao longo dos anos seguintes. Este tema está necessariamente conectado ao debate se a dessalinização deverá ser usada como uma fonte alternativa de água em caso de seca/escassez ou se se deve optar pela sua contínua operação de forma a diminuir custos.

Por outro lado, algo que pode ser tanto uma desvantagem como uma vantagem, é a possibilidade que a dessalinização cria de deixar de haver interdependência entre dois locais diferentes. Com a dessalinização, deixa de ser mais importante estar a montante, para se estar perto do mar, normalmente a jusante. Isto poderia contribuir, ainda mais, para a desertificação do interior, uma vez que as

fontes de água criam importantes postos de trabalho em certas regiões. (March, 2015)

Custos associados aos projetos de dessalinização

Os custos associados à implementação de uma estação de dessalinização dependem do custo do terreno, da salinidade da água bruta a ser captada, da sensibilidade ambiental do local, do preço dos equipamentos instalados, dos custos de construção e montagem, dos seguros contratados e garantias dadas durante a fase de construção. (Tsiourtis, 2017). Marques *et al.* (2017) acrescenta ainda a qualidade da água captada, a capacidade a instalar, o custo da energia a fornecer, o pré-tratamento necessário, a necessidade ou ausência de armazenamento para a água produzida e o método de rejeição do salmoura criado, entre outros.

Deste modo, estimar o investimento exato necessário para construir uma estação de dessalinização é um exercício bastante difícil. Contudo, é possível fazer-se algumas estimativas que não andarão muito longe da realidade. Segundo Voutchkov (2016), uma central de dessalinização com capacidade para 4500 m³/dia ronda os 6,4 milhões de euros.

Segundo Hawlader *et al.* (1996), à data, uma central com capacidade de 4500 m³/dia custava 2758.6 dolares americanos/ (m³/dia), ou seja, 12 413 700 dolares, e uma central com 18927 m³/dia custava 2470.8 dolares / (m³/dia), ou seja, 46 764 831.6 dolares americanos. Atualizando estes valores para os dias de hoje, seria 20 847 647.dolares, ou seja, 18 774 898 euros, para a central de 4500 m³/dia. No entanto, importa notar que a tecnologia de dessalinização embarateceu e tornou-se mais eficiente consideravelmente desde 1996 (Elimetech *et al.*, 2011), pelo que este valor terá que ser consideravelmente reduzido.

Segundo Wittholz *et al.* (2008), pode-se estimar o custo de uma central de dessalinização com menor capacidade através do custo de uma de maior capacidade. (Wittholz *et al.*, 2008). Para isso, basta aplicar a seguinte fórmula:

$$\left(\frac{CAPEX_{Proj.A}}{CAPEX_{Proj.B}}\right) = \left(\frac{Capacidade_{Proj.A}}{Capacidade_{Proj.B}}\right)^{0.8}$$

Wittholz *et al.*, em 2008, também refere que, para um projeto de 10.000 m³/dia, se deverá esperar um custo à volta dos 20,1 milhões de dólares. O que corresponde a aproximadamente 22,2 milhões de euros nos dias de hoje.

Deste modo, aplicando a fórmula,

$$\left(\frac{22200000}{Custo}\right) = \left(\frac{10000}{4500}\right)^{0.8} \Leftrightarrow custo = 11,7 \text{ milhões de euros}$$

Segundo Wittholz *et al.*, será de esperar um custo à volta dos 11,7 milhões de euros para uma central de dessalinização com capacidade para produzir 4500 m³ de água dessalinizada por dia.

Por último, Geraldés *et al.*, referem no seu artigo relativamente à central de dessalinização na ilha de Porto Santo, na Madeira, que é possível, teoricamente, alcançar uma solução ótima em que os custos de capital serão 0,36 euros/m³ com uma vida útil de 20 anos, o que corresponde a 11,8 milhões de euros para uma central com capacidade igual a 4500 m³/dia.

No que toca aos custos com a operação e exploração consistem, essencialmente, nos custos de capital e financiamento, nos anos considerados para depreciação do investimento, da energia consumida, do preço da energia, dos custos dos químicos, dos custos com a equipa de operação e manutenção, da dimensão da estação, dos seguros e das garantias. (Tsiourtis, 2017). March (2015), acrescenta, ainda, as linhas contratuais definidas e os objetivos de desempenhos estabelecidos e Karagiannis *et al.* (2008), o método de dessalinização, a percentagem de sal na água de alimentação e a capacidade da estação de dessalinização.

Geraldés *et al.* (2005), referem no seu artigo relativamente à central de dessalinização na ilha de Porto Santo, que é teoricamente possível alcançar uma solução ótima em que os custos de capital serão 0,36 euros/m³ e os custos de operação e manutenção 0,31 euros/m³. E que, na prática, em 2005, os custos de capital eram 0,47 euros/m³ e os custos de operação e manutenção 0,35

euros/m³. Estes valores consideram a manutenção, custos com produtos e com consumos de energia, mas excluem os custos com recursos humanos.

No entanto, consultando outras fontes, obtém-se valores significativamente mais altos. Segundo Avlonitis, S. (2020), uma central de dessalinização gastava com custos de operação e manutenção, cerca de 0,89 dolares americanos por cada metro cúbico em 1999, o que equivale a aproximadamente 1,24 euros/m³ (Avlonitis, S., 2002). Karagiannis *et al.* (2008), também referem valores em 2008 entre os 0,56 e os 3,15\$/m³, o que equivale a 0,60 e 3,33 euros/m³ à data. (Karagiannis *et al.*, 2008):

Estes valores podem variar muito consoante a concentração de sal da água captada, da altura altimétrica da central de dessalinização, entre outros fatores. (Avlonitis, 2002).

Relativamente aos gastos energéticos de uma central de dessalinização, a maioria da bibliografia consultada é consensual num valor perto dos 4,28 kwh / m³ (Geraldès *et al.*, 2005) (Avlonitis, 2002) (Bundschuh, 2015) (Al-Karaghoulí *et al.*, 2012).

3.7 A reutilização

A reutilização de água é considerada, cada vez mais, a solução para combater as limitações das fontes de água convencionais e a falta de água (Beer *et al.*, 2016). Atualmente, já existem mais de 3300 centrais de reutilização em todo o mundo (Aharoni *et al.*, 2008). Esta solução é, muitas vezes, a mais favorável em relação outras fontes de água alternativas, em termos de custo, consumos de energia e outras considerações ambientais. (WaterReuse Research Foundation, 2014)

A reutilização de água residual pode ser feita de duas formas: direta ou indireta. A direta resulta da introdução de água residual tratada diretamente num sistema de distribuição sem que passe por um processo de armazenamento e diluição. A indireta consiste na injeção da água tratada em aquíferos subterrâneos ou em

cursos de água superficiais, de onde se retira posteriormente a água para reutilização. (Gonçalves, 2011)

Consoante o tipo de reutilização, existem critérios mais ou menos exigentes, pois na reutilização indireta, a água reutilizada para além de ser diluída, é ainda sujeita à capacidade depuradora natural dos sistemas aquíferos e ao poder filtrante dos solos (Scott-Roberts, 2016).

O fim a que se destina também é muito importante. As exigências regulamentares da reutilização para consumo humano são muito mais exigentes do que para qualquer outro fim, seja ele rega de espaços verdes, agricultura ou recarga de aquíferos.

Por fim, as características do efluente também têm uma importância enorme na solução a adotar. Primeiro, é necessário um conhecimento exato das características que envolvem as águas residuais a reutilizar para que os projetos de reutilização de águas residuais possam ser desenvolvidos e aplicados. (Costa, 2008). Existem várias soluções técnicas que são utilizadas consoante a exigência do tratamento a utilizar e trata-se de um processo que envolve a gestão de risco e a avaliação, enumeração e definição de riscos e efeitos potenciais adversos para a saúde (Gonçalves, 2011). A aplicação de tecnologia de membranas, por exemplo, tem vindo a ganhar popularidade em todo o mundo, e é considerada uma tecnologia promissora, capaz de produzir água com qualidade e quantidade. (Johir *et al.*, 2015)

Existem inúmeros constituintes presentes nas águas residuais que carecem de atenção, nomeadamente sólidos em suspensão, compostos orgânicos dissolvidos, compostos iónicos dissolvidos, microrganismos e gases. Destes constituintes, alguns são nocivos tanto para a saúde pública como para o meio ambiente, possuindo efeitos tóxicos agudos e crónicos consoante a concentração e o tipo de exposição. Existem ainda os compostos denominados emergentes, tais como compostos farmacêuticos, antibióticos, hormonas sexuais, esteroides e outros disruptores endócrinos. E alguns contaminantes que carecem de atenção redobrada, tais como compostos químicos orgânicos, inorgânicos e microrganismos. (U.S. Environmental Protection Agency, 2012)

Esta variedade de constituintes a controlar torna a reutilização de água potável uma operação muito complexa. A informação toxicológica e química disponível é deficitária, os estudos epidemiológicos de consumo de água potável têm sido geralmente inconclusivos, são poucos, a sua qualidade científica pobre e as metodologias de extrapolação possuem incertezas na caracterização global do risco. (U.S. Environmental Protection Agency, 2004). Consequentemente, todo este conjunto de informação faz com que a comunidade científica esteja muito relutante em relação à reutilização potável direta de água residual.

Não obstante, existem trabalhos científicos que mostram que é possível conceber um projeto deste tipo e até já existe um em funcionamento, na Namíbia. Para além disso, existem inúmeros outros projetos onde a água é apenas utilizada para rega ou utilização indireta e onde poderia ser utilizada para consumo humano direto. É o caso da reutilização de água residual em San Diego, nos Estados Unidos da América, onde os contaminantes foram estudados de forma a quantificar e caracterizar as doenças contagiosas, os agentes químicos potencialmente tóxicos e a sua capacidade mutanogénica e de bioacumulação. Segundo as principais conclusões destes estudos, os riscos associados à utilização de água residual tratada para consumo humano são iguais, ou inferiores, aos riscos associados às fontes convencionais de água potável (Cooper, 1992). A poucos quilómetros desta estação, existe outra onde a água residual é efetivamente utilizada para recarga de uma bacia hidrográfica, que abastece as redes de distribuição de água para consumo humano. Segundo Gonçalves (2011), esta água possui qualidade igual ou superior à exigida pelas normas de qualidade de consumo humano, mesmo antes de ser misturada com água de outras fontes naturais (utilização indireta em Orange County).

Isto apenas é possível graças a avançados métodos de filtração. Segundo Gonçalves (2011), as bactérias são parcialmente removidas por microfiltração e totalmente por ultrafiltração. Mas os vírus, por serem mais pequenos, apenas são totalmente removidos por nanofiltração ou osmose inversa. Muitos outros constituintes tóxicos ou nocivos também apenas são removidos por estes últimos dois métodos.

O tratamento de efluentes e a reutilização de água

Para uma melhor compreensão do processo de tratamento de água, interessa perceber o circuito que ela segue desde que é deitada no esgoto até que se torna própria para consumo humano. Este circuito varia de caso para caso mas, de um modo geral, distinguem-se três fases: fase primária, secundária e terciária.

No tratamento primário, que é constituído unicamente por processos físicos e químicos, é feita a remoção através de grelhas e de crivos grossos (gradagem), um pré-arejamento, equalização do caudal, neutralização da carga do efluente a partir de um tanque de equalização e a separação de partículas líquidas ou sólidas através de floculação e sedimentação, no tanque de sedimentação primário. Nesta fase faz-se a remoção das partículas de maiores dimensões e dos materiais suspensos que podem interferir com o processo de tratamento. Na sedimentação preliminar cerca de 55% das partículas suspensas são removidas. (Nikolaos, 2018)

No tratamento secundário utilizam-se processos biológicos seguidos de processos físico-químicos para remover material orgânico biodegradável. Nesta fase, compostos orgânicos são aglomerados e posteriormente sedimentados, primeiro através de um tratamento biológico e depois através de um decantador secundário.

O processo secundário de tratamento pode remover cerca de 95% dos sólidos suspensos que entram no processo, assim como significativas quantidades de metais pesados e certos produtos orgânicos que podem, de outra maneira, causar a deterioração química e ecológica das águas de receção (Nikolaos, 2018). Trata-se de um tratamento importantíssimo para evitar que o meio ambiente seja deteriorado pelas águas residuais urbanas (Jornal Oficial das Comunidades Europeias, 1991).

Normalmente, o tratamento convencional de efluentes termina com o tratamento secundário, que não é capaz de remover eficientemente todas as substâncias encontradas nas águas residuais. Isto resulta nas efluentes tratadas serem uma das principais fontes de micropoluentes existentes no meio ambiente. (Nikolaos, 2018)

Para a reutilização de água potável, é necessário o tratamento terciário, de forma a se remover alguns contaminantes, como os patógenos microbianos, particulados, ou nutrientes, e os processos de tratamento avançados são aplicados quando as águas residuais serão reutilizadas, dependendo do tipo de utilização e requisitos de qualidade.

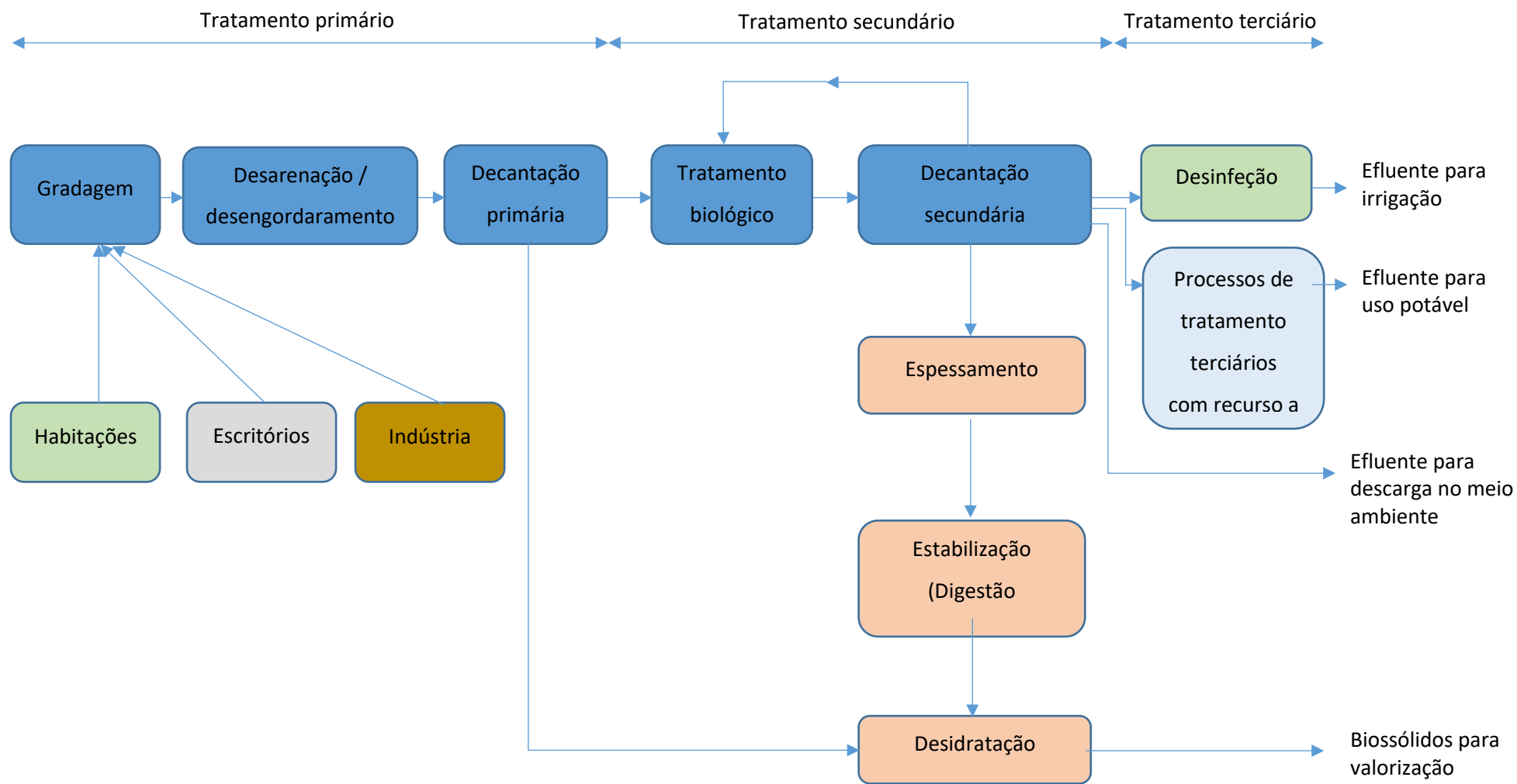


Figura 3.5 – Diagrama do processo típico de funcionamento de uma ETAR (tratamento primário e secundário) (adaptado de Voulvoulis 2018)

O tratamento terciário

O tratamento terciário é o único capaz de remover todos os constituintes tóxicos ou nocivos das águas residuais. É, portanto, uma etapa imprescindível para que a água tratada se torne própria para consumo humano. (Gonçalves, 2011) (Nikolaos, 2018) Em geral, inclui sempre um processo de filtração por barreira: microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração ou osmose inversa. O grau de exigência depende sempre da qualidade do efluente e da qualidade final pretendida. De notar que nem todos os tratamentos terciários produzem água própria para consumo humano.

Mostra-se, de seguida o diagrama de processo de tratamento da *Advanced Water Purification Facility*, uma estação de tratamento terciário na Califórnia, EUA, que a trata água para ser inserida no subsolo, de forma a evitar a intrusão salina na bacia hídrica subterrânea, que serve a população local. Apesar de não se tratar de um caso de reutilização direta, optámos por este exemplo pois, segundo Gonçalves (2011), tanto a *Monterey Regional Water Pollution Control Agency* como a *U.S. Environmental Protection Agency* reportam que a água vai ao encontro ou ultrapassa as normas de consumo humano, mesmo antes de misturada com água proveniente de outras fontes na bacia subterrânea.

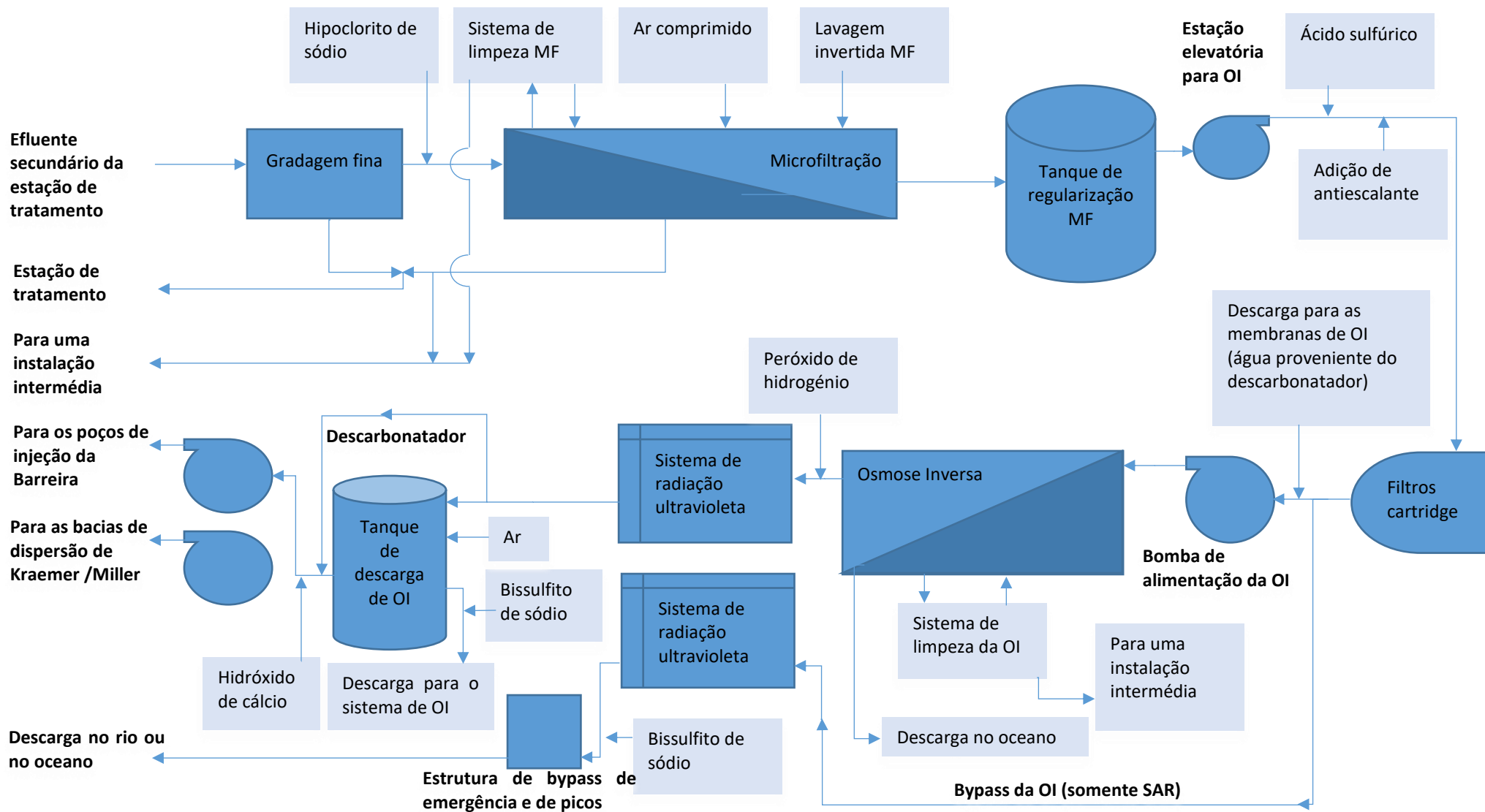


Figura 3.6 – Diagrama do processo de tratamento terciário da Advanced Water Purification Facility (adaptado de Burris, 2010)

Para se conseguir um esquema de tratamento ótimo, é pedido a quem concebe que compare vários processos, tendo em conta diversos fatores técnicos e económicos, incluindo fatores de controlo, abrangendo a localização, disponibilidade de fornecimento de energia e o fim a que se destina a água tratada (Ahmed *et al.*, 2002)

Os métodos de tratamento têm que ser escolhidos consoante os problemas evidenciados ou esperados na água a tratar. Alguns dos principais fatores que podem influenciar muito o custo da solução final são a existência de metais pesados, a quantidade de fósforo, a existência de bactérias, a disponibilidade de eletricidade e a disponibilidade do terreno. (Ahmed *et al.*, 2002)

A otimização do dimensionamento das estações de tratamento tem que ter em conta que, por um lado, há economias de escala em centralizar tudo numa única estação, mas, por outro lado, caso se opte por esta solução, existem custos acrescidos com a construção das redes de saneamento e das redes de abastecimento necessárias. (Englehardt *et al.*, 2014)

A percentagem de água reutilizada pode atingir uma percentagem significativa do total do efluente. Há referências a uma reutilização na ordem dos 78% e até 85% do efluente (Jimenez *et al.*, 2008) (WaterReuse Research Foundation, 2014).

Os custos associados à reutilização

Tal como na dessalinização, também na reutilização é bastante difícil estimar o custo de implementação de uma central à partida, sem uma análise aprofundada caso a caso. Contudo, segundo a Agência de Protecção Ambiental dos Estados Unidos da América (EPA), em 2015, o custo das centrais de reutilização de água custavam perto de \$6.75 mil dólares americanos por cada 1000 gal de capacidade por dia, o que, nos dias de hoje e em euros, equivale a cerca de 1670 euros/ m³ de capacidade diária instalada. Estes custos não incluem custos com a conceção e outros custos de desenvolvimento do projeto, que podem chegar a 25% do total dos custos. (EPA, 2017) Acrescentando estes custos, obtemos um valor de 2227 euros/m³.

Estes números estão em conformidade com os custos relatados para a construção da *Orange County GWRS*, na Califórnia. Este projeto custou, em 2008, 486 milhões de dólares americanos para uma capacidade instalada de 265.000 m³/dia, o que corresponde aproximadamente a 1920 euros por cada m³ de capacidade diária instalada. (GWRS, 2019)

No que toca aos custos de operação e manutenção, pode-se esperar valores entre os 0,48 e os 0,53 dólares americanos por m³ de água produzida (EPA, 2017). Alguns custos irão variar consoante a produção da estação de tratamento, enquanto que outros serão fixos. Os custos variáveis de operação e manutenção incluem químicos, energia, reposição de lâmpadas UV, reposição de filtros, transporte a vazadouro ou processamento dos resíduos sobrantes e outros custos variados. Os custos fixos de operação e manutenção incluem o trabalho, a reposição de membranas e a reparação dos equipamentos e substituição, que são normalmente independentes da quantidade produzida diariamente.

Segundo a *WaterReuse Research Foundation*, a estação de *Orange County GWRS*, na Califórnia, gastava um valor de 28 700 000 dólares/ano (*WaterReuse Research Foundation*, 2014) numa estação com capacidade para 265 000m³/dia. Isto corresponde a 0.30 dólares/m³. No entanto, estes valores não entram em consideração com o tratamento e processamento dos produtos sobrantes, o que pode encarecer significativamente a operação.

Quanto aos consumos energéticos, sabe-se que o tratamento terciário avançado de águas residuais consome menos energia do que o tratamento de água salgado do mar. Segundo Bundschuh pode-se esperar consumos entre os 3 e os 4 kWh/m³ (Bundschuh, J. 2015), segundo Al-Karaghoulí *et al.*, entre 1,5 e 2,5 kWh /m³ (Al-Karaghoulí *et al.*, 2012) e segundo a Agência de Protecção Ambiental Americana, a central de reutilização Bring Spring utiliza 1,41 kWh/m³ para a filtração com membrana, a oxidação com ultravioletas, a captação da água e a emissão da mesma até ao ponto de entrega. Refere, ainda, 1.0 kWh/m³ como o valor expectável de consumo energético para esquemas de tratamento de águas residuais com base em sistemas de osmose inversa (EPA; 2017).

4. O CASO DE TAVIRA

4.1 O cenário estudado

Nos capítulos anteriores abordaram-se as PPPs, a reutilização de efluentes e a dessalinização de água do mar. Neste quarto capítulo abordar-se-á a aplicação destes temas a um caso concreto, o município de Tavira.

Em Tavira, o abastecimento de água potável em alta é feito pelas Águas do Algarve e o abastecimento de água em baixa, para consumo doméstico, é feito maioritariamente pela TaviraVerde, uma empresa municipal de capitais mistos, com um tarifário dos 0,55 aos 3,17 euros/m³¹. (*vide* 3.3)

A água para rega, por sua vez, é em grande parte assegurada pela Associação de Regantes, oficialmente denominada de Associação de Beneficiários do Plano de Rega do Sotavento do Algarve, que fornece água não potável aos principais agricultores da região a preços significativamente mais baixos. A Associação de Regantes possui um sistema integrado, ou seja, o abastecimento em alta e em baixa, pois engloba todas as atividades compreendidas desde a captação ao abastecimento de água ao consumidor final.

Tavira encontra-se, deste modo, capacitada com infraestruturas para fornecer água, desde que os níveis de pluviosidade permitam restabelecer as bacias de água à superfície e os níveis freáticos. No entanto, caso a pluviosidade diminua drasticamente, será previsível que haja falta de água para satisfazer todas as necessidades hídricas. Por isso se diz que o Município de Tavira se encontra atualmente numa das zonas mais problemáticas de Portugal quanto ao risco de seca (*vide* 3.2).

Face a esta realidade, procurou-se perceber de que forma as matérias estudadas poderiam ser úteis para satisfazer esta carência em Tavira. Uma PPP para a reutilização de água residual devidamente tratada e/ou para a dessalinização de água do mar foi a solução encontrada. (*vide* 2.1, 3.6 e 3.7).

¹ De acordo com as informações consultadas na página da TaviraVerde a 2/5/2020: <https://www.taviraverde.pt/>

De facto, qualquer uma das tecnologias referidas requer conhecimentos técnicos aprofundados e um investimento avultado, pelo que a entrada de investimento privado e a sua cooperação na execução do projeto pode trazer benefícios ao projeto (*vide* 2.2). Por esta razão, procurou-se perceber qual a melhor solução tecnológica para satisfazer esta carência de água, qual a melhor forma de se avançar com um empreendimento deste tipo e como se estruturaria um projeto com estas características.

4.2 A reutilização e a dessalinização em Tavira

Com vista a se perceber qual a melhor tecnologia a utilizar em Tavira, compilou-se um quadro comparativo com as características de cada uma. Desta forma, foi possível comparar e justificar uma opção em detrimento de outra.

	Dessalinização	Reutilização
Custos de instalação	<ul style="list-style-type: none"> - Para uma central perto dos 4500 m³/dia, encontraram-se valores dos 1422 a 3431 euros / m³ de capacidade diária instalada. A maioria da bibliografia aponta para valores na ordem dos 2600 euros/m³ de capacidade diária instalada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para uma central perto dos 4500 m³/dia, encontraram-se valores dos 1920 a 2227 euros/ m³ de capacidade diária instalada; - Pode requerer um investimento na rede de saneamento, de forma a centralizar o efluente num único local; - Para reutilização direta não potável, é necessária uma rede separativa.
Custos de operação	<ul style="list-style-type: none"> - Encontraram-se valores entre os 0,35 euros/ m³ e os 1,24 euros/ m³ (em que o valor dos 0,35 euros/ m³ não inclui o custo com recursos humanos). Com base na maioria da bibliografia consultada, considerou-se como razoável 0,8 a 1,24 euros/ m³ de capacidade diária instalada - Os custos são variáveis consoante as características da água a tratar, muito 	<ul style="list-style-type: none"> - Encontraram-se valores entre os 0,44 e os 0,48 euros/m³ - Os custos são variáveis consoante as propriedades da água a tratar, muito dependentes da existência de salinidade na água.

	dependentes da salinidade da água.	
Consumo de energia	- 2,5 a 4,3 kwh/m ³	- 0,5 a 2,5 kwh/m ³
Qualidade da água	- Mais segura, menos riscos para a saúde pública.	- Menos segura, comunidade científica muito relutante quanto à reutilização para consumo humano direto.
Quantidade de água	Quase ilimitada. Independente da pluviosidade na região.	Depende da disponibilidade de efluente, o que pode fazer com que dependa da pluviosidade. Reutilização até 78 a 85% do efluente.
Economia	- Depende de tecnologia importada	- Depende de tecnologia importada
Sustentabilidade ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Maior consumo de energia, logo maior emissão de CO₂; - Captação de água do mar com impactos negativos para os ecossistemas; - Produção de salmoura; - Especto industrial (normalmente indesejado pela vizinhança); - Pode afetar a percepção das populações que é necessário poupar água; 	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos sobrantes que têm que ser tratados e processados. Podem encarecer significativamente o projeto. - Aspectos positivos, pois evita que parte do efluente seja despejado no meio ambiente de forma menos controlada. - Especto industrial (normalmente indesejado pela vizinhança);
Localização	<ul style="list-style-type: none"> - Junto ao mar: necessidade de aduzir a água para os pontos altos; - Deslocalização de postos de trabalho do interior para o litoral; 	<ul style="list-style-type: none"> - Junto à ETAR, normalmente numa zona baixa; - Necessidade de aduzir água para os pontos altos; - Pode ser aplicada no interior, embora normalmente isto não seja viável, devido à reduzida quantidade de efluente. - Necessidade de concentrar o efluente num local (o que normalmente implica a construção de uma rede de saneamento

		adicional e de uma rede de abastecimento separativa).
--	--	---

Figura 4.1 – Quadro com um mapa comparativo entre a dessalinização de água do mar e a reutilização de efluentes

Do quadro da figura 4.1 conseguiu-se retirar que existem pontos a favor da dessalinização e outros a favor da reutilização. Não existem vantagens claras de uma tecnologia sobre a outra em todos os parâmetros analisados. Tudo depende do peso relativo que se dá a cada atributo, pelo que não foi possível dizer-se que uma solução apresentava vantagens claras sobre a outra.

Nos custos de instalação, nos custos de operação, nos consumos energéticos e na sustentabilidade ambiental, a reutilização apresentou-se como uma solução mais barata e amiga do ambiente.

Por sua vez, analisando a qualidade da água produzida e a quantidade possível, a dessalinização apresentou maior fiabilidade e, portanto, vantagens sobre a reutilização. A primeira não dependente da quantidade de efluente disponível nem levantou questões de saúde pública que a segunda despertou.

Ambas as tecnologias dependem de tecnologia não nacional e concentram a sua produção na zona litoral, junto a zonas de baixa altimetria, junto ao mar. A reutilização pode, ainda, obrigar à construção de uma rede adicional de saneamento de forma a concentrar o efluente num único ponto; mas tal não se mostra necessário no caso de Tavira, pois a principal ETAR da região, a de Almargem, abrange a grande maioria do concelho. Já a necessidade de construção de uma rede separativa considerou-se necessária, caso se opte pela reutilização direta da água para rega de espaços verdes.

Desta forma, ponderando os vários pontos relatados, considerou-se a reutilização como a solução mais indicada para o cenário estudado, de entre as duas tecnologias apresentadas. Optou-se, deste modo, por dar prevalência aos

custos e aos fatores ambientais, em detrimento da disponibilidade de grandes quantidades de água e da sua qualidade para consumo humano.

4.3 Comparação entre uma PPP e a via tradicional

Após a definição do projeto, estudou-se qual a melhor forma de o implementar. Uma das principais questões que se colocou foi se faria sentido que este investimento fosse feito da forma tradicional ou através de uma parceria público-privada.

Com vista a responder a esta questão, formulou-se o seguinte quadro, que procurou colocar as duas soluções lado a lado.

	Via tradicional	Parceria público-privada
Financiamento	Totalmente público.	Parcialmente ou totalmente privado.
Custos para o sector público	Custos tradicionais de conceção, construção e exploração/manutenção.	Custos de preparação do concurso mais altos e menor concorrência por um lado, mas poupanças devido a uma maior integração e alocação de riscos, por outro.
Know-how privado	Contratação do sector privado para cada fase do projeto (concepção, construção e exploração/manutenção).	Maior aproveitamento do <i>know-how</i> privado devido à integração das diferentes etapas numa única fase e à alocação de riscos.
Riscos	Totalmente públicos	Parcialmente privados. Aparecimento de novos riscos que não existiriam numa solução totalmente pública, mas mitigação de outros. Suposta alocação de riscos à parte melhor apta para os gerir. Incertezas adicionais.

Eficiência e produtividade	Mais fácil para se iniciar o projeto mas após esta fase, mais burocrático.	Após a fase inicial, menos burocrático e maior agilidade nos processos.
Prazos	Possibilidade de iniciar a contratação da concepção mais rapidamente, numa primeira fase, mas demora na realização de concursos públicos nas fases seguintes de construção e exploração.	Maior tempo de preparação numa fase inicial mas inexistência de várias fases com diferentes concursos públicos, numa segunda fase.
Flexibilidade	Maior capacidade de escolha	Após a assinatura do contrato, inflexível. Perca de controlo e regulação.
Concorrência	Maior concorrência, devido ao projeto poder estar dividido em diferentes especialidades e fases: concepção, construção e exploração.	Menor concorrência, devido à dimensão do projeto e à maior complexidade do projecto. Risco de concorrência ineficiente.
Integração das diferentes fases (concepção, construção e exploração)	Sem integração. Possível conflito entre as diferentes fases.	Ganhos devido a uma maior integração
Complexidade do projeto	Maior dificuldade em lidar com projetos complexos.	Reconhece-se maior capacidade do lado privado para implementar um projeto com um alto grau de complexidade.
Transparência	Maior transparência	Menor transparência
Inovação	Menor incentivo à inovação.	Maiores possibilidades de inovação devido a um forte incentivo para a eficiência das operações..
Responsabilidade social	Ordenados geralmente mais baixos mas maior estabilidade.	Ordenados geralmente mais altos mas maior rotatividade dos recursos humanos

Figura 4.2– Quadro comparativo entre a via tradicional e uma solução em PPP

O quadro da figura 4.2 permitiu identificar alguns pontos a favor da via tradicional e outros a favor de uma parceria público-privada para a construção de um projeto complexo, tal como uma central de dessalinização ou de reutilização. Por um

lado, uma solução em PPP oferece financiamento privado, o que se considerou uma grande vantagem para que o projeto pudesse ser viabilizado. Uma PPP oferece, também, a possibilidade de se tirar melhor partido do *know-how* privado sobre dessalinização ou reutilização, da sua capacidade para lidar com a complexidade do projeto, a possibilidade de alocar parte dos riscos ao sector privado, a agilização de processos e menos burocracia, uma maior integração entre as diferentes fases de conceção, construção e operação da infraestruturas, um maior incentivo à inovação e remunerações mais altas dos funcionários envolvidos. Por outro lado, não foi consensual que esta seja uma solução mais económica nem mais rápida. Considerou-se ainda que oferece menor flexibilidade, transparência, reduz a concorrência e é expectável que haja uma maior rotatividade dos recursos humanos.

Não se conseguiu, portanto, concluir que uma PPP seja a melhor opção em detrimento da via tradicional. Todavia, face à necessidade de capital para um projeto desta envergadura e à necessidade atual de se controlar ou até reduzir a dívida pública, muito provavelmente apenas será possível avançar-se com um investimento deste tipo caso se recorra a capitais privados.

Optou-se, por isso, por incidir nesta parte prática sobre a formação de uma PPP para a reutilização de efluentes. Esta escolha deveu-se ao seu interesse académico e pela possibilidade de financiamento privado que esta oferece, embora não se tenha conseguido afirmar que uma solução em PPP fosse claramente a solução mais vantajosa.

4.4 A conceção da parceria

Após a decisão de se considerar um PPP para a reutilização de efluentes em Tavira como o cenário em estudo, foi necessário definir outros atributos, nomeadamente o período de duração da parceria, a sua estrutura jurídico-financeira, a remuneração do parceiro privado pela sua contribuição, a alocação de riscos, entre outros aspetos.

Tratando-se de um projeto novo, a nível municipal ou, no máximo, intermunicipal, considerou-se a criação de uma PPP do tipo institucional, ou seja, uma SV com 51% do seu capital detidos pelo município de Tavira e 49% pela entidade ou associação de entidades privadas que ganhassem o concurso público para a sua formação. Denominou-se esta SV de “Tavira Ambiente - Empresa para a sustentabilidade do concelho de Tavira E.M.”², uma vez que este nome transmite alguns dos valores e fins pretendidos da empresa (missão).

A percentagem de capital privado e de capital público assumida, foi escolhida de forma a permitir que o sector público tivesse pleno controlo e conhecimento da atividade da SV, embora possam existir outras formas de garantir o mesmo objetivo, tais como estatutos que blindem a capacidade de decisão do sector público, muitas vezes denominados por *golden share*.

Assumiu-se ainda uma solução BOOT (*build-own-operate-transfer*), por ser bastante comum em Portugal. Numa primeira fase, esta entidade veículo ficaria responsável por conceber, construir as infraestruturas e adquirir os equipamentos necessários. Para isso conta tanto com capitais próprios, dos acionistas, como com financiamento externo. Numa segunda fase, na fase de exploração, ficaria responsável por gerir os equipamentos e as operações durante toda a sua vida útil. No final da concessão, a SV seria transferida novamente para a esfera pública, podendo a sua manutenção, operação e exploração ser novamente adjudicada a qualquer entidade que ganhasse um novo concurso público para o efeito.

De acordo com as recomendações teóricas (*vide* 2.8), definiu-se que riscos como a expropriação dos terrenos ou a flutuação da taxa Euribor ficariam do lado público. E a construção, manutenção, operacionalização e exploração das instalações, assim como os restantes aspetos no que toca ao financiamento do projeto ficariam do lado privado. Procurou-se, desta forma, ir ao encontro de quem tem maior aptidão natural para gerir determinado risco.

² A denominação de empresas municipais tem que acabar obrigatoriamente em E.M. pois a Lei assim o obriga. (Lei n.º 50/2012, de 31 de Agosto).

Definiu-se ainda que as receitas da SV dependeriam da quantidade de água reutilizada vendida. Por cada m³ de água reutilizada vendida, parte seria pago pelo consumidor e a outra parte pelo parceiro público. O preço de venda seria definido contratualmente e a percentagem de comparticipação pública seria tal que, na prática, o valor pago pelo consumidor por m³ de água reutilizada seria igual ao preço de mercado da água natural para rega. O restante valor, pago pelo parceiro público, representaria um subsídio à exploração, com uma relação direta com a quantidade de água reutilizada vendida. Desta forma o risco da exploração ficaria do lado privado, o que está de acordo com as exigências do Eurostat para que a dívida da SV não seja contabilizada como pública. (*vide* 2.13).

Os principais custos que se identificaram num PPP com estas características foram os operacionais, de exploração, as manutenções, a energia consumida.

Os objetivos de desempenho que se consideraram mais adequados foram a disponibilidade e a qualidade da água, assim como metas de redução do consumo de energia da rede. Definiu-se um duração da parceria igual a 25 anos, findo os quais a SV passaria a ser detida a 100% pela Câmara Municipal de Tavira, por um valor pré-definido, que poderia optar por fazer um novo concurso público, vendê-la ou passar ela a gerir a sociedade (sistema BOOT, *build-own-operate-transfer*).

A sociedade teria que assumir os custos iniciais de investimento, assim como os custos de exploração. Mas teria como retorno a água vendida à concessionária local, a TaviraVerde, ou qualquer outro consumidor, com um custo real para o consumidor semelhante ao da água não reutilizada.

Seria supervisionada por diversos organismos, nomeadamente a ERSAR e a Câmara Municipal de Tavira, e teria de garantir a qualidade da água vendida, tanto para consumo humano como para rega. O não cumprimento dos parâmetros de qualidade implicaria multas e, no limite, poderia levar à perda da concessão. A qualidade da água teria que ser atestada regularmente por um laboratório independente devidamente certificado para o efeito.

O retorno do parceiro privado seria tanto maior quanto mais eficiente fosse a SV. Haveria, desta forma, um forte incentivo a que o investimento, as manutenções, reparações, os consumos energéticos, a qualidade da água produzida e a restante gestão da infraestrutura fosse feita com eficiência e racionalidade económica.

A água produzida deveria ser própria para consumo humano, embora se esperasse que isso nunca viesse a ser necessário. De qualquer modo, numa situação de escassez de água e, portanto, de necessidade extrema, as infraestruturas necessárias para o efeito estariam em pleno funcionamento, desejavelmente já com muitos testes à qualidade da água efetuados, de forma a que a saúde pública estivesse devidamente acautelada. Deste modo, conseguir-se-ia minimizar as preocupações levantadas pela bibliografia consultada, que levanta algumas dúvidas quanto à segurança do consumidor neste tipo de utilizações. Apresenta-se de seguida um quadro resumo com a estrutura jurídico-financeira da parceria considerada.

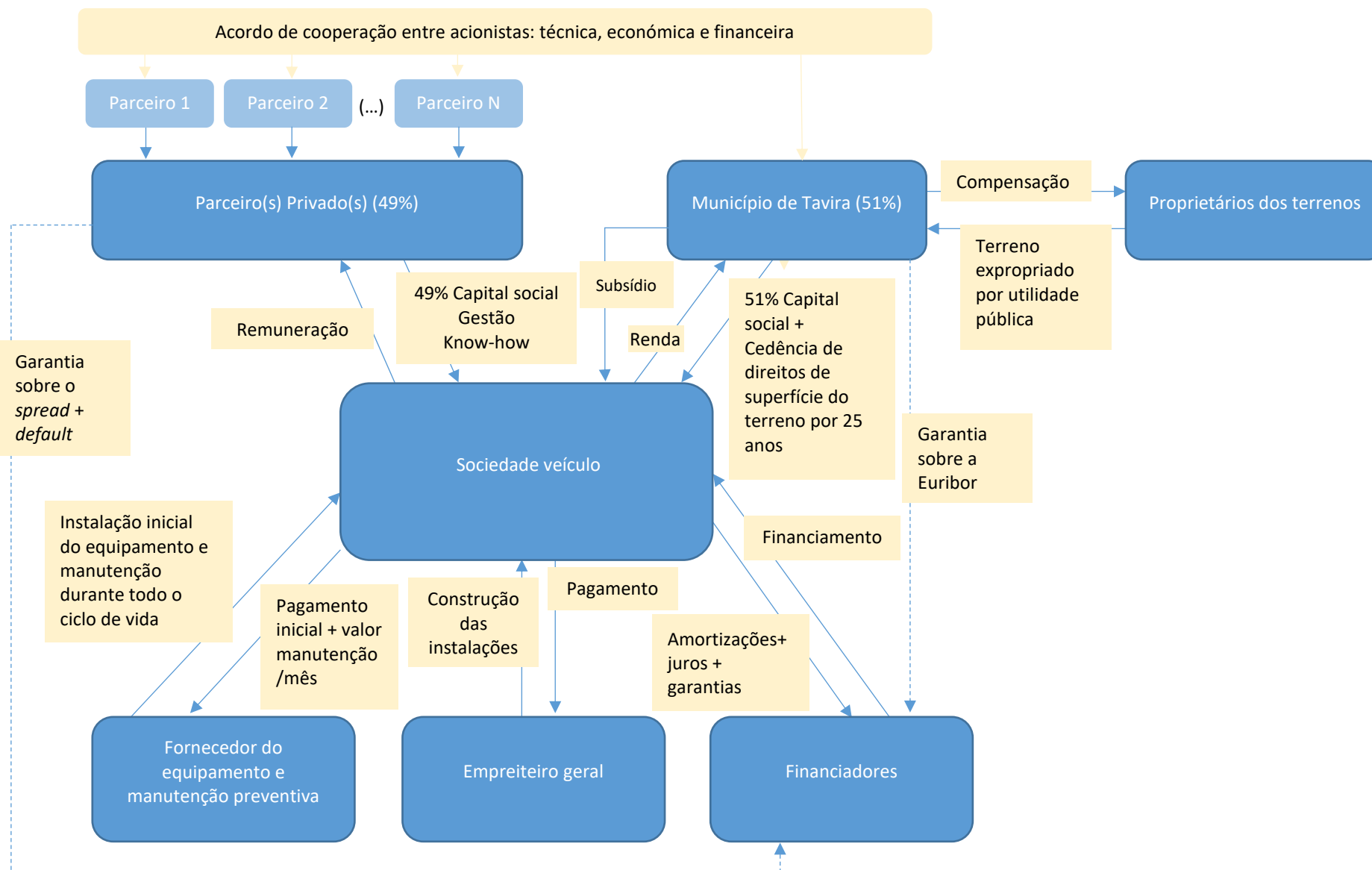


Figura 4.3 – Estrutura jurídico-financeira considerada

4.5 Missão, visão e valores

Para além da conceção da PPP, também foi necessário definir qual a missão, visão e valores da SV, de forma a orientar tanto a respetiva ação ao longo da duração do contrato, como as linhas de ação das entidades públicas responsáveis por acompanhar e fiscalizar a atuação da PPP ao longo de toda a duração da parceria.

Definiu-se que para além de remunerar os seus acionistas, uma empresa nestas condições teria necessariamente que ter como missão promover a sustentabilidade ambiental, económica e social do abastecimento de água de Tavira, garantir o tratamento de águas residuais de acordo com os mais elevados padrões de qualidade e fiabilidade, desejavelmente, promover o conhecimento científico na área e prestar consultoria a outras entidades que desejassem replicar o modelo de negócio, assumindo o compromisso de:

- minimizar o consumo de recursos;
- adequar os recursos técnicos e humanos aos apenas estritamente necessários ao desenvolvimento da sua atividade e compromissos assumidos;
- contribuir para a melhoria ambiental da região, através da adoção de políticas e práticas cada vez mais responsáveis;

Definiu-se ainda que, como visão, a SV deveria procurar ser reconhecida como referência empresarial no setor, pela sustentabilidade ambiental que promoveria, pela segurança da saúde pública que asseguraria, pela racionalidade económica que garantiria, pela qualidade do serviço que prestaria, pela competência profissional que mostraria e pelos valores que praticaria.

Como valores deveria defender a preocupação com a sustentabilidade ambiental, o empenho na qualidade, a meritocracia, racionalidade económica, o desenvolvimento tecnológico e o conhecimento científico como forma de progresso civilizacional.

Considerou-se que esta missão, visão e valores tornaria a PPP um projeto de referência que permitira tanto o parceiro público como o privado alcançarem os seus objetivos.

4.6 Governo societário

Para se analisar os pontos mais importantes do ponto de vista de gestão societária no presente caso em estudo, primeiro seria necessário identificar os principais objetivos que esta sociedade deveria alcançar.

Considerou-se que o principal objetivo seria a sustentabilidade do abastecimento de água na zona de Tavira, tanto ambiental como em termos de quantidade, qualidade e disponibilidade de água. Mas considerou-se que se pretenderia, também, um veículo de desenvolvimento regional, um exemplo a seguir pelas outras empresas e que criasse valor acrescentado para a região. Isto tudo sem esquecer a racionalidade económica.

Deste modo, dos vários temas abordados no capítulo teórico sobre gestão societária (*vide* 2.15), destacou-se a importância da transparência e dos mecanismos de deteção e prevenção de irregularidades. A forma como esta PPP foi desenhada, envolveu que o parceiro privado fosse remunerado pela eficácia da sua gestão, mas também pela quantidade de água produzida e respetiva qualidade. Consequentemente, considerou-se muito importante que a quantidade e a qualidade da água vendida fossem auditadas por organismos externos e independentes, que confirmem segurança às informações prestadas pela SV.

Caso a remuneração privada não estivesse unicamente dependente da quantidade de água vendida a preços previamente fixados, mas dependesse também, ainda que indiretamente, de outros aspetos, tais como os custos com recursos humanos, custos operacionais, entre outros; seria importante acautelar também processos de seleção de funcionários transparentes, um regulamento interno dos órgãos de administração, a definição de critérios de independência, isenção, transparência e conflito de interesses, um especial cuidado com

transações com partes relacionadas (nomeadamente com os próprios acionistas privados), uma política de remuneração transparente e devidamente fiscalizada por organismos externos e a definição dos requisitos para os órgãos sociais, incluindo e em especial para os administradores executivos. No entanto, tendo em conta as características do presente caso, estes aspetos já não teriam tanta relevância, uma vez que uma gestão que fosse prejudicial à SV iria necessariamente afetar a rendibilidade dos capitais privados. No presente caso, considerou-se suficiente a definição de critérios de isenção das entidades que fossem auditar as contas da SV e, principalmente, as que fossem avaliar a qualidade da água produzida e os aparelhos de medição.

Já a ética e a responsabilidade social teriam bastante importância no presente caso, por um lado porque faria todo o sentido como princípio de boa gestão, mas também porque se desejaria que a SV fosse um exemplo empresarial na região. Desta forma, teria de estar contratualizado que a SV teria que ter, obrigatoriamente, um Código de Ética e Conduta, devidamente aprovado por todos os acionistas, e que fosse obrigatoriamente aceite e seguido por todos os colaboradores.

Uma vez que a racionalidade económica seria outro dos pontos importantes na PPP estudada, acredita-se que métodos de avaliação e melhoramento do desempenho organizacional, tal como os *balanced score cards* ou o planeamento de recursos também teria especial relevância. O acompanhamento do desempenho através de rácios financeiros, de forma a acompanhar o passado, presente e futuro da SV também seria necessário.

Outro aspecto muito importante no caso estudado seria a comunicação e *marketing*. Seria expectável que a reutilização de efluentes suscitasse dúvidas, contestação e uma atenção especial por parte da população, que poderia recear que se levantassem questões de saúde pública com a utilização de água proveniente de efluentes. Deste modo, defendeu-se que seria muito importante que uma PPP como a do presente caso tivesse uma boa política de comunicação, com a promoção da sua marca, imagem e notoriedade, de forma a que todos pudessem compreender o que estaria a ser feito e sentissem

segurança na água aduzida. Este grau de confiança poderia ser analisado através da análise de barómetros e painéis.

Por fim, considerou-se que a promoção da inovação, partilha de conhecimento e empreendedorismo, fosse entre os seus colaboradores, fosse entre os seus fornecedores, parceiros ou população em geral seria algo desejável. Este seria um ponto importante para que a PPP fosse um veículo importante de desenvolvimento regional, em vez de se limitar a cumprir os seus objetivos mais explícitos.

4.7 Responsabilidade social

A responsabilidade social de qualquer sociedade deverá estar sempre presente. Uma PPP para a reutilização de efluente no concelho de Tavira não é exceção, até porque irá envolver investimento público. Por esta razão, defende-se que a SV a criar terá obrigatoriamente responsabilidades acrescidas do ponto de vista social.

As PPPs constituem, muitas vezes, um dos principais empregadores na zona onde operam e acredita-se que, principalmente durante os dois anos de investimento previstos, esta PPP possa ser responsável pela criação de dezenas de postos de trabalho.

Desenvolveu-se, por esta razão, um conjunto de indicadores que podem indicar uma maior ou menor responsabilidade social da empresa, que se apresentam de seguida:

- educação média dos funcionários
- índice de felicidade no trabalho
- número de filhos por colaborador
- número de divórcios nos colaboradores
- remuneração média
- rotatividade dos recursos humanos
- percentagem de colaboradores com mais de 45 anos

- equidade nos gastos: distribuição de custos de uma forma equitativa e justa (e.g. não remunerar devidamente os colaboradores e depois oferecer uma remuneração acima do recomendável ao conselho de administração, ou em trabalhos de consultoria duvidosos).
- número de colaboradores por função, de forma a avaliar a pressão e o stress a que cada colaborador está sujeito.
- percentagem de funcionários no quadro.
- número de acidentes e incidentes no trabalho

Por outro lado, importa também definir critérios para as avaliações de desempenho. Métodos muito comuns, como os *DEA* ou os *balanced score cards*, deverão necessariamente incluir indicadores sociais. O objetivo é levar os gestores a tomarem decisões que tenham em conta estes mesmos indicadores. Acredita-se que, desta forma, se conseguirá práticas de gestão mais humanas, éticas e socialmente responsáveis.

Acredita-se que muitos dos estudos atuais estão demasiado focados em parâmetros economicistas, financeiros e negligenciam estes parâmetros, que são cada vez mais importantes. O objeto é evitar queixas de uma pressão excessiva no local de trabalho, com objetivos impossíveis de cumprir e conseguir-se colaboradores mais empenhados, comprometidos com o sucesso da empresa e com um maior equilíbrio entre a sua vida pessoal e o trabalho.

Outro ponto merecedor de nota é a continuidade das operações. Tratando-se de uma PPP com a duração de 25 anos, importa analisar como será a transição após este período. À partida, tratando-se de uma operação *build-own-operate-transfer*, a SV será totalmente adquirida pelo sector público por um preço pré-definido no final da concessão. Nessa altura, com os equipamentos em fim de vida, será necessário proceder um novo investimento para os reabilitar ou substituir. Desta forma, sugere-se que, nessa altura, o novo concurso público para uma nova PPP preveja que o novo parceiro privado mantenha os postos de trabalho e faça os necessários investimentos, em troca de mais 25 anos de operação com venda de água subsidiada. O objetivo é evitar uma alteração brusca que coloque um grande número de trabalhadores em situação de desemprego.

Da mesma forma que se pretende acautelar a segurança laboral dos trabalhadores, também interessa olhar para a política de recursos humanos das concessionárias. Muitas vezes, as concessionárias são detidas por uma SGPS, normalmente localizada noutra local, que dá apoio às várias concessionárias que tem sob a sua alçada. Ora, por motivos estratégicos, de eficiência ou quaisquer outros, pode haver a tendência a reduzir o número de operários qualificados em cada concessionária, concentrando estes profissionais na sede da SGPS, de onde operam remotamente. Se por um lado isto pode trazer benefícios, é também importante acautelar que isto não contribua para o despovoamento e a falta de emprego qualificado nas regiões mais remotas, como é o caso de Tavira. Desta forma, sugere-se que esta PPP tenha como requisito mínimo a contratação de um determinado número de pessoas qualificadas, a definir.

4.8 Estratégia e política da empresa

Com vista a se analisar a estratégia mais racional para uma SV como a estudada neste caso, desenvolveu-se uma análise *SWOT* muito simples, apenas com os fatores considerados mais relevantes, que se apresentam de seguida.

	Fatores positivos	Fatores negativos
Fatores internos	<p><u>Forças</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia amiga do ambiente; • Posição privilegiada no mercado; • Pioneirismo na reutilização de água em Tavira. 	<p><u>Fraquezas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Água produzida não comercializável para consumo doméstico; • Custo de produção mais caro do que as fontes naturais (necessidade de subsídio); • Dependente do mercado de Tavira.

Fatores externos	<u>Oportunidades</u>	<u>Ameaças</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Procura inelástica; • Previsibilidade dos <i>cash flows</i>; • Aumento gradual da sensibilização ambiental da população. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estigma social relativamente à qualidade e segurança da água reutilizada; • Custo da energia; • Custos da mão-de-obra; • Qualidade e quantidade do efluente; • Obsolescência técnica.

Figura 4.4 – Quadro com a análise *SWOT* ao cenário estudado

No ambiente interno, destaca-se como forças a tecnologia amiga do ambiente, uma posição privilegiada no mercado e o pioneirismo da reutilização de água; e como fraquezas o facto da água não ser comercializável para consumo doméstico, o custo de produção alto relativamente às fontes naturais de água e a dependência do mercado local de Tavira.

Deste modo, acredita-se que uma PPP deste género, de forma a tirar partida das suas forças, deverá focar-se na promoção do seu contributo ambiental e fortalecer as suas relações comerciais com os parceiros, subempreiteiros, fornecedores e prestadores de bens e serviços. E de forma a mitigar as fraquezas, deverá esforçar-se para que a água produzida possa ser vendida para consumo doméstico, diminuir o seu custo de produção e tentar abranger novos mercados, por exemplo, através da ampliação da rede separativa para os concelhos limítrofes, nomeadamente para os campos de golfe da praia verde.

No ambiente externo, como oportunidades a procura relativamente rígida, a previsibilidade dos *cash flows* e um aumento gradual da sensibilização ambiental das populações; e como ameaças o estigma social relativamente à qualidade e segurança da água reutilizada, a possibilidade dos custos de energia subirem assim como os custos com mão-de-obra, os riscos inerentes à qualidade e quantidade dos efluentes e a possibilidade do aparecimento de novas tecnologias mais eficientes e baratas do que os equipamentos adquiridos.

Consequentemente, defende-se que a SV poderá tirar proveito da facilidade em planear investimentos para melhorar e otimizar a sua operação, assim como promover a sua imagem através da comunicação à população da quantidade de efluente tratada todos os anos. Para mitigar as ameaças, refira-se o recurso a energia renovável, já prevista no cenário estudado e volta-se a referir uma forte comunicação, que permita a toda a população conhecer o processo de reutilização e ter confiança na sua qualidade e segurança.

Acredita-se que se a SV seguir estas recomendações, no final do período de concessão o parceiro privado estará muito bem posicionado para conseguir submeter uma proposta vencedora que lhe permitirá ganhar um novo período de concessão.

Estas são as linhas de orientação para o planeamento estratégico, a partir do qual se pode formular o planeamento tático e o operacional.

4.9 Planeamento e execução

A formação de uma parceria como a que se estuda no presente trabalho, envolverá diferentes fases. Numa primeira, fase, será necessária a preparação das peças para o concurso, o concurso público para a escolha do parceiro privado, a habilitação, a adjudicação ao vencedor e posterior assinatura do contrato. Esta fase deverá demorar cerca de 2 anos.

Numa segunda fase, depois de definido o parceiro privado, será feita a construção das infraestruturas necessárias à reutilização dos efluentes. Isto irá envolver a central de reutilização, uma rede separativa para rega dos espaços verdes e uma central fotovoltaica para produção elétrica. Estimou-se que esta fase dure mais dois anos.

Após esta fase, a central de reutilização entrará então em funcionamento, ou seja, na fase de operação e exploração, durante a qual o lado privado será responsável por gerir a infraestrutura e mantê-la durante 25 anos. Após este período, a sociedade veículo passará à esfera pública por um valor definido, que

poderá lançar um novo concurso público para a escolha de um novo parceiro privado, se assim o entender.

Mostra-se, de seguida, um gráfico *gantt* e um quadro com as precedências e durações estimadas para cada atividade. As atividades com precedência *finish-to-start* (FS) apenas podem iniciar-se após a atividade que lhe precede estiver terminada.

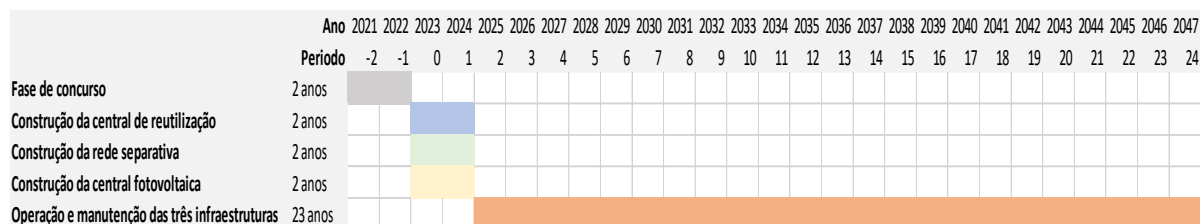


Figura 4.5 – Gráfico de Gantt do cenário estudado.

#	Atividade	Precedencia	Duração
1	Fase de concurso		2 anos
2	Construção da central de reutilização	1FS	2 anos
3	Construção da rede separativa	1FS	2 anos
4	Construção da central fotovoltaica	1FS	2 anos
5	Operação e manutenção das três infraestruturas	2FS+3FS+4FS	23 anos

Legenda:
FS - Finish to start

Figura 4.6 – Tabela com precedências e durações de cada atividade do cenário estudado.

4.10 Os recursos humanos

Na formação de um PPP para reutilização de efluentes em Tavira, identifica-se a necessidade de, numa primeira fase, proceder à contratação de funcionários que possam acompanhar a construção e instalação de todas as infraestruturas e equipamentos necessários e, numa segunda fase, que possam assegurar a sua correta operação e manutenção.

As contratações destes funcionários deverão ficar à escolha do parceiro privado, com total liberdade para recrutar quem bem entender e no número que quiser, pois caso as melhores decisões não sejam tomadas e o desempenho da equipa não for o desejável, isso irá afetar a rentabilidade do capital investido.

O organograma funcional necessário deverá ser bastante simples, constituído apenas pela administração da SV, um técnico e dois operários. Estas são as funções que se identificaram como indispensáveis ao bom funcionamento da SV que não podem ser contratadas através de serviços externos. Todas as outras funções poderão ficar em *outsourcing*, conseguindo-se assim uma estrutura bastante eficiente. Apresenta-se na figura 4.3 o organograma funcional expectável para o caso em apreço.

Não se identificou particularidades dignas de nota para o presente caso, pelo que as recomendações generalistas identificadas na parte teórica (vide 2.14) deverão ser as seguidas. Destaca-se a importância do manual de acolhimento ter as a missão, visão e valores da SV e de conferir identidade à função de cada operário através do identificação da sua posição do organograma proposta.

Como forma de conferir significado às funções, pode-se explicitar as vantagens da reutilização. A variedade pode ser alcançada através de um correto planeamento das atividades. A autonomia e o feedback pode ser dado através de avaliações de desempenho e de fichas de função bastante claras e completas.

Consegue-se assim as cinco dimensões essenciais do modelo das características do trabalho, de J. Richard Hackman e Greg Oldham, pelo que se acredita que a SV estudada tem condições para alcançar uma boa produtividade da equipa, a sua motivação, satisfação, bom desempenho e um reduzido absentismo e rotação de colaboradores.

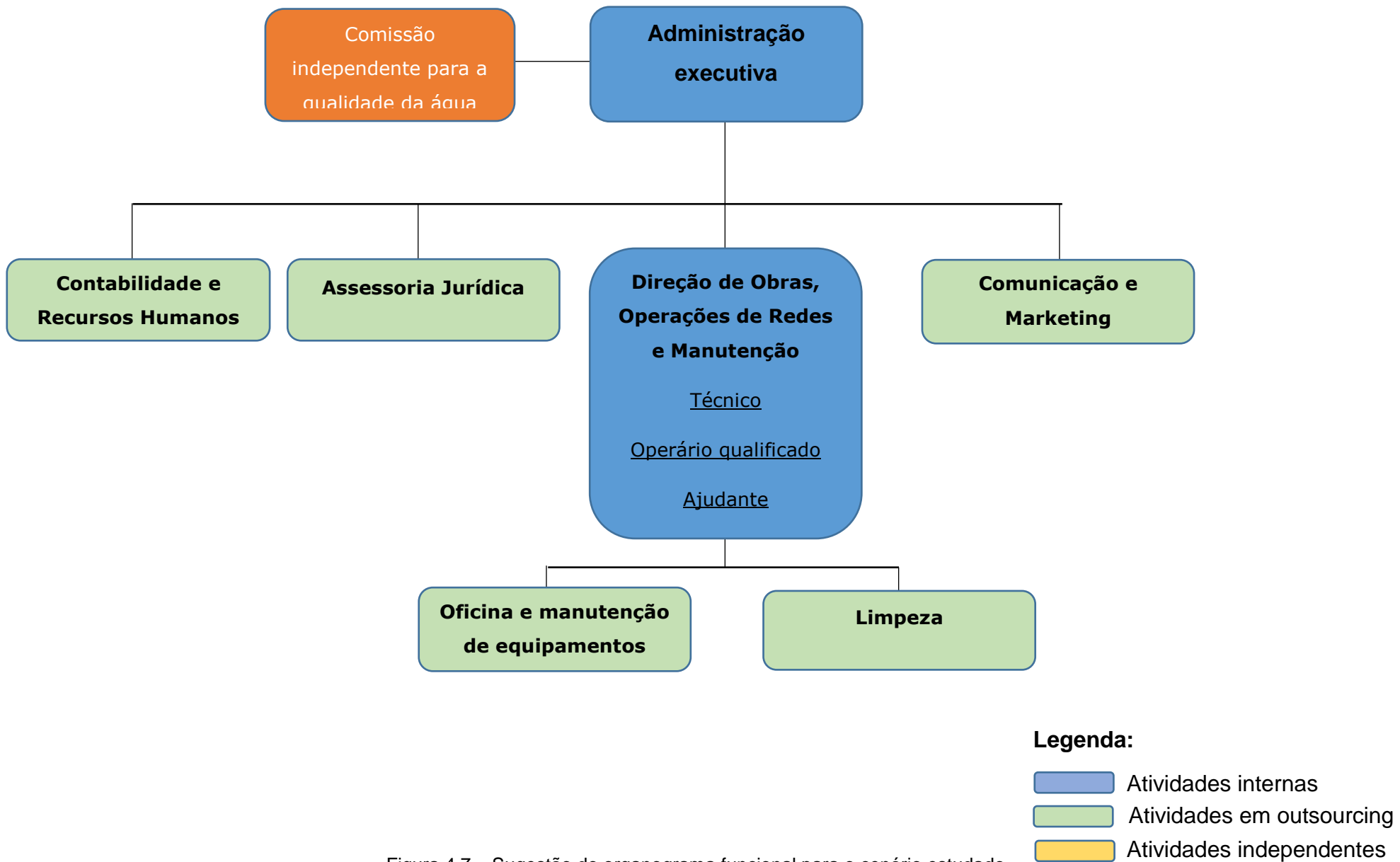


Figura 4.7 – Sugestão do organograma funcional para o cenário estudado

4.11 Dados base e análise dos custos associados

Para se poder estruturar este projeto financeiramente, primeiro foi necessário estimar o valor a investir. O investimento divide-se na estação de tratamento terciário, num parque de painéis fotovoltaicos e na construção da rede de água separativa para rega dos espaços verdes.

Para se poder estimar o custo destes equipamentos e infraestruturas é necessário, primeiro, estimar a quantidade de água a produzir pela estação de reutilização. Segundo o relatório e contas de 2018 da TaviraVerde, responsável pelo abastecimento de água a mais de 87% dos clientes de Tavira, foram necessários 2 045 495 m³ de água para satisfazer as necessidades de água nesse ano, o que corresponde a 5604 m³/dia (Taviraverde, 2019). No entanto, se tivermos em conta a sazonalidade dos consumos e as maiores necessidades hídricas do Verão, temos que considerar um valor superior.

Segundo dados das Águas do Algarve, a distribuição do abastecimento ao longo do ano no Algarve tem uma distribuição normal, com a seguinte forma.

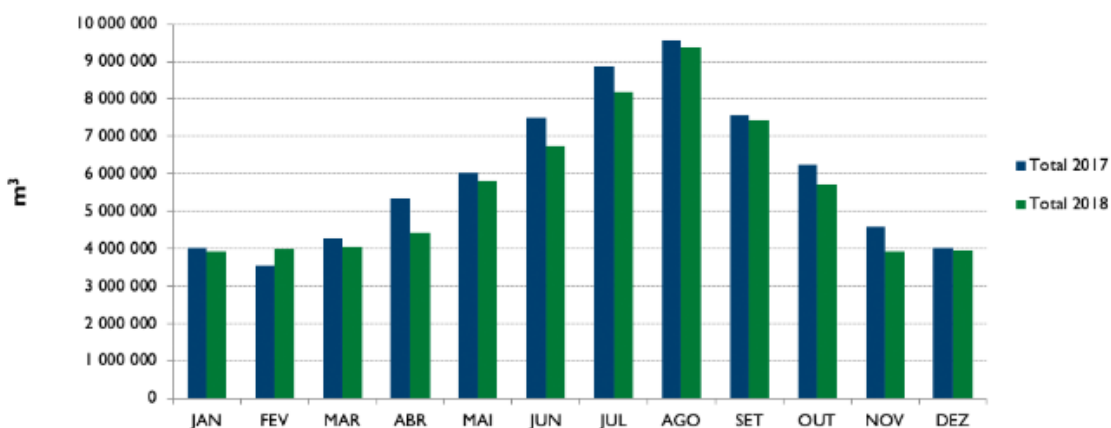


Figura 4.8 - Evolução mensal do volume de água fornecida aos Utilizadores Municipais nos anos 2017 e 2018 (m³). (Aguas do Algarve, 2019)

A partir destes dados, partiu-se do princípio que o modo de consumo no concelho de Tavira não seja diferente do resto do Algarve e construiu-se a seguinte tabela,

que procura estimar a distribuição de abastecimento de água ao longo do ano, em Tavira.

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	TOTAL
Distribuição do consumo (%)	5,62%	4,92%	5,90%	7,45%	8,43%	10,54%	12,51%	13,35%	10,54%	8,64%	6,47%	5,62%	100,00%
Água abastecida (m ³)	114 996	100 622	120 746	152 370	172 494	215 618	255 867	273 116	215 618	176 807	132 246	114 996	2 045 495

Tabela 4.9 - Evolução mensal do volume de água fornecida aos munícipes de Tavira em 2018 (em m³)

Daqui, concluiu-se que Agosto é o mês onde há mais consumo, com um caudal médio diário em Tavira de 8810 m³/dia.

De notar que a evolução do consumo pode não ser contante nos próximos anos. No entanto, neste caso, optou-se por dimensionar a produção de água para valores correntes, pois tem-se verificado que as necessidades se têm mantido constantes desde 2005, como se pode verificar no relatório oficial da TaviraVerde. (TaviraVerde, 2019). É importante referir que, por um lado, há políticas de poupança de água que poderão vir a fazer diminuir o consumo de água na região, mas por outro lado, tem-se verificado um aumento do número de clientes ao longo dos anos. Toda esta informação pode ser confirmada nos sucessivos relatórios e contas da TaviraVerde.

Deste modo, considera-se adequado uma central de reutilização com capacidade para 4500 m³/dia, o que daria para produzir água suficiente para satisfazer mais de metade da água abastecida pela TaviraVerde, na altura mais crítica do ano.

Interessa ainda referir que importa assegurar que haja efluente suficiente para que a unidade de reutilização possa produzir a água pretendida. Ora, segundo dados da TaviraVerde, a efluente total em 2018 foi de 1 600 140 m³. (TaviraVerde, 2019). Aplicando os coeficientes da tabela da figura 4.9, este valor corresponde a um pico de 6892 m³/dia no mês de Agosto. Deste modo, a produção de 4500 m³/dia de água reutilizada, ou seja, 65% do efluente, aparenta

ser perfeitamente alcançável em Tavira, tendo em conta as percentagens referidas na parte teórica desta dissertação (*vide* 3.7).

Será, também, necessário acautelar que esta efluente não tenha uma excessiva quantidade de água salgada misturada, caso contrário, os custos de tratamento podem ser seriamente afetados. Fica, portanto, a ressalva que será necessário tomar as devidas medidas de modo a evitar que isto aconteça, por exemplo, evitando a influência das marés na rede de saneamento, a montante da ETAR.

Os custos da estação de tratamento terciário para reutilização do efluente

Com base nas informações obtidas na revisão da bibliografia (*vide* 3.7), e uma vez que se trata de uma tecnologia que tem vindo a melhorar e a baixar os seus custos, considerou-se o valor 1920 euros/m³ de capacidade diária instalada na estruturação financeira desenvolvida, o que corresponde a um investimento de 8,6 milhões de euros, para uma estação de tratamento avançado com microfiltração, osmose inversa, oxidação com ultra violetas e capacidade instalada para produzir 4500 m³/dia.

Operação e manutenção:

Com base nas duas fontes referidas no capítulo 3.7, optou-se por considerar um valor igual a 0,50 dolares/m³ de água produzida a partir da reutilização do efluente, o que corresponde a 0,45 euros/m³.

No que toca aos consumos energéticos, com base nas informações do capítulo 3.7, considerou-se um valor igual à *Bring Spring*, nos Estado Unidos da América, ou seja, 1,41 kwh/m³ na aplicação ao caso de Tavira.

Os painéis fotovoltaicos

As necessidades energéticas do tratamento avançado de águas residuais através de osmose inversa podem ser satisfeitas através de vários tipos de energias renováveis: energia geotérmica, sistemas solar-térmicos, fotovoltaicos, eólicas, entre outros.

Destas, a solução mais frequentemente utilizada com sistemas que utilizam a osmose inversa são os painéis fotovoltaicos. (Bundschuh *et al.*, 2015) Por esta razão e por não se ver qualquer inconveniente à utilização desta tecnologia, será esta a solução adotada na simulação do caso de Tavira.

De notar que a seleção da tecnologia ótima mais adequada depende de vários fatores, a saber: dimensão da infraestrutura, salinidade da água captada e produtos necessários para o seu tratamento, ser ou não ser um local remoto, existência de eletricidade da rede, as características da rede elétrica no local e a fonte de energia renovável, o tipo de instalação técnica a abastecer eletricamente e os custos de exploração. (Bundschuh *et al.*, 2015) A implementação de um projeto deste tipo teria sempre que ser alvo de um estudo mais aprofundado.

A quantidade de painéis a instalar depende diretamente da energia a fornecer. Considerando o cenário em que a estação de tratamento avançado do efluente funciona na sua máxima capacidade sempre que possível, durante 24 horas, obtém-se uma média 4235 m³/dia. Consequentemente, a energia total necessária será 4235 m³/dia x 1,41 kwh/m³, o que dá um total igual a 5971 kwh / dia.

Segundo Fernandes *et al.*, a preços de mercado atuais em Portugal, um investimento de 10000 euros é suficiente para adquirir o fornecimento e instalação de um sistema fotovoltaico a funcionar, capaz de produzir 9720 kwh durante um ano, com um tempo de vida útil de 25 anos. (Fernandes *et al.*, 2019) A partir destes números, é possível afirmar que um sistema capaz de produzir 5971 kwh / dia custará à volta de 2,24 milhões de euros.

De notar que se considerou uma produção constante de 4235 m³ de água por dia, o que não acontece. No Inverno, a produção será menor, e portanto não se poderá aproveitar toda a capacidade de produção de energia instalada; e no Verão será maior, portanto a produção de energia será insuficiente. No entanto, em média, é expectável que a produção seja este valor e, por isso, é normal que os meses de Inverno em que a energia sobranete é vendida à rede pública compense os meses de Verão em que se terá que adquirir energia. É também nos meses de Verão que as unidades fotovoltaicas deverão produzir mais energia devido à maior exposição solar.

No que concerne aos custos de operação e manutenção, segundo a agência americana *National Renewable Energy Laboratory*, é expectável custos anuais entre os 0,5%, para sistemas de maior dimensão, e os 1%, para sistemas de menor dimensão. (NREL, 2016) Considerou-se, por isso, custos de manutenção a meio deste intervalo, à volta dos 16 800 euros/ano.

A rede separativa

Com base na área verde das imagens aéreas, escolheu-se as zonas a instalar uma rede separativa. Considerou-se haver uma maior necessidade de água para rega nos seguintes locais do concelho de Tavira:

- Conceição
- Benamor Golf
- Pedras da Rainha
- Golden
- Mato de Santo Espírito
- Pedras d'el Rei
- Quinta do Perogil
- Quinta da Barra
- Zona desportiva da Porta Nova (Av. Zeca Afonso)
- Rua João Vaz Corte Real

Desta forma, para se poder estimar o valor do investimento necessário na rede separativa, começou-se por estabelecer a quantidade de conduta a instalar. Através de ortofotomapas à escala, traçou-se uma possível rede separativa, com condutas principais e respetivas ramificações. Depois, sobre este ortofotomapa, mediu-se o comprimento total das condutas principais a construir e das respetivas ramificações, de forma a se alcançar uma estimativa das quantidades envolvidas. O resultado obtido foram cerca de 12,6 quilómetros de conduta principal e 29,7 quilómetros de rede secundária.

Como sugestão, fica apenas em aberto a possibilidade de se fazer uma parceria com o concelho limítrofe, Vila Real de Santo António, de forma à rede separativa abastecer o campo de Golfe da Quinta da Ria e restantes espaços verdes, pois situa-se relativamente perto e poderia beneficiar desta solução.

Finalmente, para definição do investimento a efetuar, utilizou-se um valor de 123 euros/m para a rede separativa principal e 86,1 euros/m para a rede separativa secundária, o que está em linha com os preços praticados nas empreitadas de obras públicas, nos últimos anos na zona do Algarve, para esta especialidade de trabalhos. O resultado obtido foi 4,1 milhões de euros para a construção das condutas, aos quais se acrescentou 30% para bombas elevatórias, acessórios e outros equipamentos necessários, obtendo-se um valor total de investimento perto dos 5,3 milhões de euros.

No que toca a custos de manutenção, considerou-se 510 euros/dia, correspondentes a dois serventes, um canalizador, um maquinista, um engenheiro responsável pela gestão e manutenção desta rede, uma máquina escavadora e a uma carrinha de caixa aberta.

Não se considerou perdas de água na rede separativa. Contudo, é expectável que estas venham a acontecer. Um valor de 5% seria normal para uma rede construída recentemente, com contadores novos.

Estrutura de capital e as fontes de financiamento

Investimento em Capital Fixo	16 422 250,00 €
Investimento em Fundo de Maneio	100 000,00 €
Total do investimento	16 522 250,00 €

Figura 4.11 - Investimento necessário na SV

	Sector público (51%)		Sector privado (49%)		Total
	Ano 0	Ano 1	Ano 0	Ano 1	
Capital Social	25 500,00 €		24 500,00 €		
Suprimentos	1 229 100,00 €	1 273 304,25 €	1 180 900,00 €	1 223 370,75 €	
Financiamento bancário			5 740 000,00 €	5 825 575,00 €	11 565 575,00 €
Totais	1 254 600,00 €	1 273 304,25 €	6 945 400,00 €	7 048 945,75 €	16 522 250,00 €

Figura 4.12 – Estrutura de capital da SV

Juros e amortizações dos empréstimos bancários

De seguida, tendo em conta o horizonte temporal e utilizando a informação dos quadros anteriores, calculou-se os juros e amortizações dos empréstimos bancários. De forma a simplificar a análise do projeto, considerou-se que as amortizações de capital apenas deveriam começar ao fim do segundo ano, assim como o pagamento dos juros do montante em dívida, tendo-se chegado à tabela seguinte:

Ano	Taxa de Juro	Valor em Dívida	Total Juros	Amortização de Capital	Total a Pagar
0	1,53%	5 740 000,00 €	87 592,40 €	0,00 €	0,00 €
1	1,53%	11 653 167,40 €	178 655,87 €	0,00 €	0,00 €
2	1,54%	11 919 415,67 €	183 572,51 €	518 235,46 €	701 807,98 €
3	1,55%	11 401 180,21 €	176 377,59 €	518 235,46 €	694 613,05 €
4	1,55%	10 882 944,75 €	169 099,90 €	518 235,46 €	687 335,36 €
5	1,56%	10 364 709,28 €	161 741,22 €	518 235,46 €	679 976,69 €
6	1,57%	9 846 473,82 €	154 303,29 €	518 235,46 €	672 538,76 €
7	1,57%	9 328 238,35 €	146 787,81 €	518 235,46 €	665 023,27 €
8	1,58%	8 810 002,89 €	139 196,44 €	518 235,46 €	657 431,90 €
9	1,59%	8 291 767,43 €	131 530,81 €	518 235,46 €	649 766,28 €
10	1,59%	7 773 531,96 €	123 792,55 €	518 235,46 €	642 028,01 €
11	1,60%	7 255 296,50 €	115 983,20 €	518 235,46 €	634 218,67 €
12	1,60%	6 737 061,03 €	108 104,33 €	518 235,46 €	626 339,79 €
13	1,61%	6 218 825,57 €	100 157,43 €	518 235,46 €	618 392,89 €

14	1,62%	5 700 590,11 €	92 143,99 €	518 235,46 €	610 379,45 €
15	1,62%	5 182 354,64 €	84 065,46 €	518 235,46 €	602 300,92 €
16	1,63%	4 664 119,18 €	75 923,27 €	518 235,46 €	594 158,73 €
17	1,63%	4 145 883,71 €	67 718,80 €	518 235,46 €	585 954,27 €
18	1,64%	3 627 648,25 €	59 453,44 €	518 235,46 €	577 688,90 €
19	1,64%	3 109 412,78 €	51 128,51 €	518 235,46 €	569 363,98 €
20	1,65%	2 591 177,32 €	42 745,34 €	518 235,46 €	560 980,80 €
21	1,65%	2 072 941,86 €	34 305,21 €	518 235,46 €	552 540,67 €
22	1,66%	1 554 706,39 €	25 809,39 €	518 235,46 €	544 044,85 €
23	1,67%	1 036 470,93 €	17 259,10 €	518 235,46 €	535 494,57 €
24	1,67%	518 235,46 €	8 655,58 €	518 235,46 €	526 891,04 €

Figura 4.13 – Tabela com valores previsionais da taxa de juro, valor em dívida, total de juros pagos, total amortizado e total pago em cada ano

Conta de exploração previsional

Procedeu-se, então, à elaboração da conta de exploração previsional, com a demonstração de resultados e, para isso, utilizou-se os custos e os proveitos operacionais referidos nos pressupostos do capítulo 4.11, devidamente atualizados à taxa de inflação de 1,5% e sem IVA.

Com os valores totais de cada uma destas rúbricas, calculou-se o *EBITDA*, através da subtração dos custos operacionais ao total de proveitos operacionais.

Calculou-se ainda as amortizações dos investimentos em capital fixo corpóreo, considerando o método das amortizações por quotas constantes e estimando um tempo de vida útil de 30 anos para a central de reutilização, 30 anos para a rede separativa e 25 anos para a central fotovoltaica.

De seguida chegou-se ao EBIT, deduzindo-se as amortizações ao EBITDA e de seguida calculou-se o EBT, deduzindo-se os gastos de financiamento ao EBIT.

Por fim, chegou-se ao resultado líquido do exercício, retirando-se a taxa de IRC e de derrama, igual a 22,5%, sobre os lucros. Apresenta-se no anexo 3 a tabela com a conta de exploração previsional obtida:

Como se pode constatar nesta tabela, como os resultados antes de impostos são negativos, a SV não terá que pagar impostos sobre os lucros, pois não os

terá. Daqui pode-se começar a prever que o projeto não seria viável sem um subsídio à exploração, tema que será abordado mais à frente neste trabalho.

Pagamentos de exploração

Procedeu-se, então, à elaboração da folha de pagamentos de exploração, de forma a se poder estimar, posteriormente, as necessidades de fundo de maneiio. A folha de pagamentos de exploração inclui os fornecimentos e serviços externos (FSE), que se considerou serem sujeitos a 23% de iva e correspondentes a 70% dos custos operacionais. A partir daí, calculou-se o total de aquisições, com IVA a 23%, gasto em cada ano. E conseqüentemente, pressupondo que os pagamentos são feitos em média a 60 dias, calculou-se o crédito de fornecedores e o pagamento a fornecedores.

Os restantes 30% dos custos operacionais, considerou-se serem custos com pessoal, onde se incluiu os salários, subsídios, segurança social, seguros, formações e outros gastos com pessoal. Este valor está em linha com os dados obtidos no website do Banco de Portugal para empresas com CAE semelhante³.

Calculou-se ainda os pagamentos ao estado e outras entidades públicas (EOEP), que no presente caso consistem essencialmente no IVA a entregar pela venda de água e pela venda de eletricidade, deduzido do IVA a receber pelas aquisições de FSE, devidamente multiplicados pelo prazo médio de pagamento e recebimento do IVA, 45 dias, sobre os dias do ano, que se estimou em apenas 360 dias de forma a simplificar os cálculos. Obteve-se um valor negativo, o que significa que existe uma devolução, por se ter mais IVA a receber do que a entregar ao Estado.

A soma dos pagamentos de aquisições, com pessoal e ao Estado resultou no total de pagamentos previstos em cada ano, que será necessário para se calcular o fundo de maneiio.

³ Página web <https://www.bportugal.pt/> acedida a 30/11/2020

Fundo de manei

Feita a folha dos pagamentos de exploração, que se apresenta no anexo 3, desenvolveu-se a folha com as necessidades do fundo de manei, que consistiu nas necessidades criadas pelo pagamento a 30 dias dos clientes, da obrigatoriedade de pagamento do IVA em 45 dias e das necessidades de reserva de tesouraria calculadas para honrar os compromissos durante 30 dias, subtraídas do crédito fornecido pelos fornecedores, considerando que a SV paga a 60 dias. Todos estes pressupostos estão devidamente fundamentados no capítulo 4.11. Calculadas as necessidades de fundo de manei, foi então possível calcular o capital necessário a investir no fundo de manei durante a fase de operação. Na fase de investimento, ou seja, no ano 0 e no ano 1, pressupôs-se um investimento de 50.0000 euros em cada ano. A folha das necessidades de fundo de manei está também no anexo 3.

Cash-flows do projeto

Por fim, foi então possível desenvolver-se a folha de *cash-flows*, onde se começou pelo resultado líquido, ao qual se foi somar as amortizações, os encargos financeiros e a amortização de capital, obtendo-se, deste modo, o *cash-flow* de exploração.

Ao *cash-flow* de exploração, somou-se o valor residual com capital fixo corpóreo e com o fundo de manei, assim como o investimento com capitais próprios dos acionistas em capital fixo corpóreo e com o fundo de manei. Conseguiu-se, deste modo, obter os *cash-flows* dos capitais próprios do projeto.

Calculou-se, então, o VAL e a TIR dos capitais próprios do projeto, com os dados referidos acima, tendo-se obtido, para um custo de oportunidade dos capitais próprios de 6%, um VAL igual a -9.205.910,00 euros e uma TIR igual a -14,22%. Ambos os valores são negativos, o que significa que o projeto, tal como se apresenta, não seria financeiramente viável e dificilmente alguma entidade privada com fins lucrativos aceitaria investir num projeto semelhante. O mesmo

aconteceria com entidades financeiras que fossem convidadas a financiar o projeto.

Solução para conferir viabilidade financeira ao projeto

A solução que se apresenta mais adequada, será o parceiro público subsidiar a venda da água, de forma a tornar o projeto financeiramente atrativo aos acionistas privados. Esta será, à partida, a melhor solução pois deste modo o parceiro privado continua sujeito ao risco de disponibilidade do serviço, cumprindo assim com este requisito do *Eurostat* para que os compromissos financeiros da SV não sejam considerados dívida pública (*vide* 2.7).

Deste modo, na conta de exploração previsional, aos proveitos com a venda de água, adicionou-se um valor de subsídio público, de forma a que o projeto remunerasse os acionistas da SV em 6%. Este foi o valor que se considerou adequado para remunerar os parceiros privados pelo seu papel na parceria.

Através da ferramenta “Atingir objetivo”, um método interativo disponível de análise de hipóteses do *software* Microsoft Excel®, descobriu-se o valor do subsídio público ideal para se respeitar as condições acima descritas, tendo-se chegado ao valor de 51,01%, ou 0,49 euros/m³, de participação pública sobre o preço de venda da água reutilizada, como forma do projeto ter uma TIR dos capitais próprios privados igual a 6%, ou um VAL dos cash-flows de projeto igual a zero para um custo de oportunidade dos capitais próprios também igual a 6%. Desta forma, qualquer valor negociado acima desta taxa de participação tornará o projeto financeiramente viável do ponto de vista dos acionistas privados, dando-lhes um retorno esperado de 6% sobre o capital investido.

Mostra-se a conta de exploração previsional com o subsídio calculado também no anexo 3.

A partir daqui foi possível calcular o custo ao erário público, que considerando uma taxa de atualização igual à inflação estimada, de 1,5%, corresponde a 17.189.979,83 euros. Este seria o valor que o sector público teria que compartilhar, acrescidos dos 2.472.006,84 euros que teria que investir em capitais próprios no início do projeto e aos quais teria um retorno de 6%.

Subsídio à exploração

Mostra-se, em seguida, uma tabela com os valores a suportar pelo setor público para conferir o subsídio acima referido:

Ano	Subsídio à Exploração
2	781 064,81 €
3	792 780,78 €
4	804 672,49 €
5	818 980,23 €
6	828 993,72 €
7	841 428,63 €
8	854 050,06 €
9	869 235,77 €
10	879 863,72 €
11	893 061,68 €
12	906 457,60 €
13	922 575,16 €
14	933 855,28 €
15	947 863,11 €
16	962 081,06 €
17	979 187,65 €
18	991 159,96 €
19	1 006 027,36 €
20	1 021 117,77 €
21	1 039 274,08 €
22	1 051 981,05 €
23	1 067 760,77 €
24	1 083 777,18 €

Figura 4.15 – Tabela com valores previsionais do subsídio à exploração

Dívida sénior do projeto e respetivo reembolso

Mostra-se, também, a análise da evolução da dívida sénior da SV ao longo do projeto e o plano de reembolso da dívida.

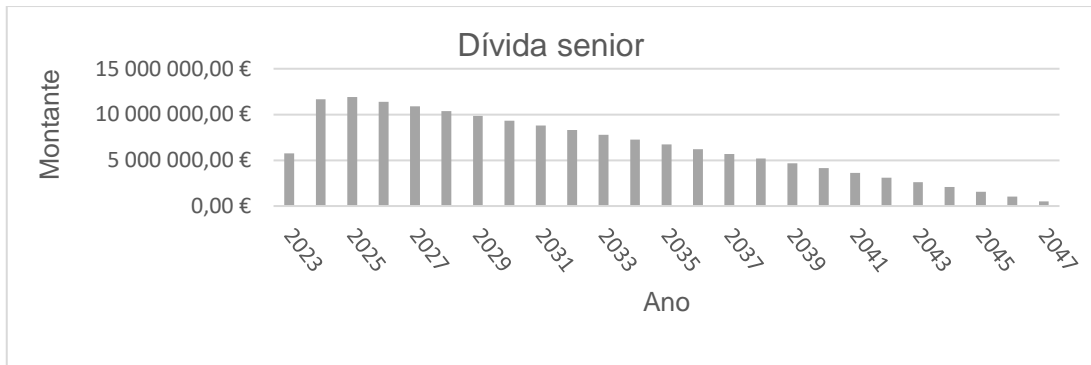


Figura 4.16 – Dívida sénior do cenário estudado

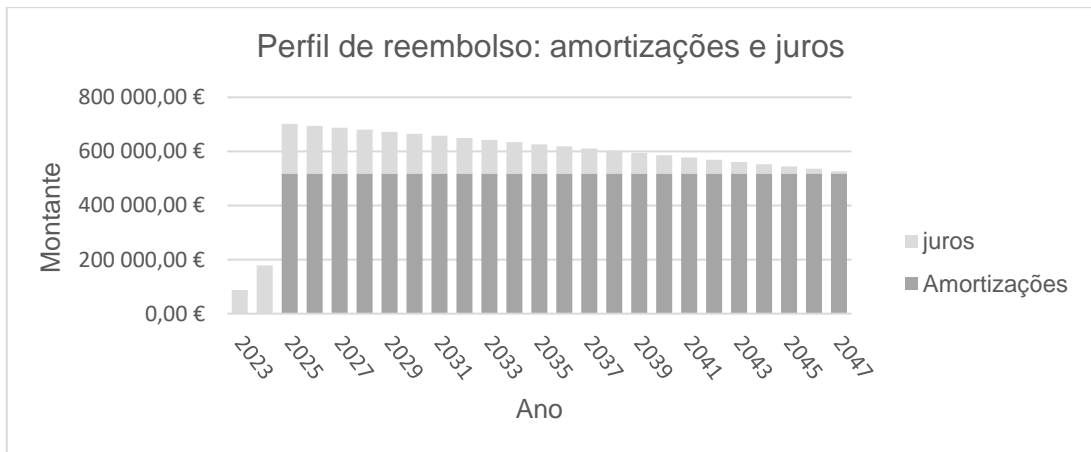


Figura 4.17 - Perfil de reembolso do cenário estudado

4.13 Identificação e análise dos riscos

Na primeira parte desta dissertação, foi referido que a alocação de riscos é um fator decisivo para o sucesso de um PPP. A teoria refere que os riscos deverão ser alocados à parte melhor apta para os gerir, sob pena das vantagens deste tipo de contratação serem diminutas ou inexistentes. Deste modo, procura-se aqui identificar os principais riscos desta parceria bem como a que parte se recomenda a sua alocação.

No anexo 4 identifica-se uma lista exaustiva de riscos, adequada ao caso em apreço e baseada nas outras tabelas anteriores. Dividiram-se os riscos em três grupos distintos: os gerais, que estão presentes em todo o ciclo de vida do projeto ou não pertencem estritamente a uma fase em particular, os de construção e os da operação/exploração do projeto.

Maior parte dos riscos identificados são transversais aos diferentes tipos de projetos, pois não são exclusivos da reutilização de efluentes. Contudo, também se identificaram alguns que são específicos ao tema abordado ou que têm especial importância na viabilidade deste tipo de projetos. São eles:

- A procura da água produzida
- O preço de venda da água produzida e respetivos subsídios à exploração.
- Custos e consumos de energia
- Outros custos de exploração/operação
- Custos de construção das infraestruturas e instalação dos equipamentos
- Disponibilidade e continuidade da operação
- Requisitos legais (químicos e bacteriólogos) da água potável
- Qualidade do efluente)
- Taxas de juro
- Riscos políticos, dada a longa duração do contrato de exploração.

O preço da água vendida., assim como os respetivos subsídios, deverão ser definidos à partida, antes da assinatura de qualquer contrato. Caso este valor venha a ser alterado posteriormente, o lado público deverá assumir a responsabilidade. No que toca à procura, o risco deverá ficar do lado privado.

Os licenciamentos e expropriações dos terrenos deverão ser executados, sempre que possível, antes da assinatura do contrato pois as PPPs podem originar protestos da população e conseqüentemente atrasar o projeto. Nestes casos entende-se que o sector público deve assumir o risco.

Os riscos de operação/exploração são um dos mais importantes, dado o carácter de longo prazo do projeto. Manutenções deficientes, um fraco desempenho, uma má operação dos equipamentos, gastos em impostos e tarifas, gastos com seguros ou gastos supérfluos podem encarecer muito o projeto e erodir a sua rendibilidade. A disponibilidade e a qualidade da água também deve ser tida em conta. Estes riscos devem ficar do lado privado. No entanto, caso a infraestrutura se torne redundante (por exemplo, devido a uma diminuição da população), poderão ser previstas compensações a serem suportadas pelo público.

Os riscos inerentes à qualidade do terreno deverão ficar do lado privado, nomeadamente do construtor, pois é ele que possui melhores aptidões para avaliar os custos inerentes a determinados constrangimentos. A exceção será no caso de se descobrir achados arqueológicos, em que se defende que o contrato seja libertado sem quaisquer sanções após um prazo pré-estabelecido, de forma a que o privado possa tentar resolver o problema. (*release event*).

Os impactes ambientais deverão ser estudados com cuidado antes da formação do contrato. É importante avaliar os impactes ambientais que o projeto irá trazer e definir limites, ficando à responsabilidade do privado cumprir com os mesmos. Os riscos associados ao encaminhamento dos produtos de rejeição (em especial as lamas e salmoura) para um local apropriado, deverão ser responsabilidade do privado. De notar que a rejeição de salmoura para o mar pode aumentar os níveis acima do aceitável, fazendo que se tenha que escolher outra solução mais dispendiosa.

No final do projeto está previsto a transferência da infraestrutura para o público ou outro privado que ganhe um novo concurso. O risco inerente ao valor da venda desses ativos no final do projeto deverá ficar maioritariamente do lado privado, de forma a que haja incentivos a que todas as manutenções sejam feitas em conformidade até ao fim.

Os riscos relacionados com a construção deverão ficar do lado privado assim como o seu financiamento. Procura-se evitar, desta forma, erros na conceção do projeto, problemas técnicos que inviabilizem os requisitos mínimos de desempenho ou custos acima do estimado/necessário, enquanto se procura assegurar que o construtor tem competência técnica e capacidade financeira para executar o projeto. A única exceção prende-se ao risco de uma variação excessiva da taxa Euribor, que poderá ser alocada ao lado público.

De notar que, do ponto de vista do parceiro privado, é sempre necessário prever a possibilidade de o sector público falhar os seus pagamentos. Este risco terá inevitavelmente de ficar do lado privado, embora possam ser combinadas compensações.

4.14 Análise de viabilidade do projeto

De acordo com o referido na introdução teórica desta dissertação, uma PPP deverá ter sempre uma justificação económica para a sua realização, deverá ser feito um comparador do sector público que permite justificar a solução em PPP em detrimento de uma solução mais tradicional e é necessário que a sustentabilidade das contas públicas não fique comprometida com o projeto (*vide* 2.13). Iremos, por isso, abordar estes três tópicos, assim como de que forma uma PPP nas condições propostas seria considerada na contabilidade pública.

Justificação económica

Qualquer projeto, independentemente de ser em PPP ou não, deverá ter uma racionalidade económica que justifique o investimento. Neste caso, as receitas com venda de água não são suficientes para garantir a sustentabilidade financeira do projeto, pelo que o sector público terá que investir, pelo menos, 2,5 milhões de euros no primeiro e segundo ano do projeto, acrescidos da atribuição de um subsídio à exploração, que totaliza mais de 17,4 milhões de euros ao longo dos restantes 23 anos. Desta forma, uma vez que este projeto implica estas somas avultadas de dinheiro, terá que ser justificado pela mitigação do risco de seca, pelos ganhos ambientais e pelo desenvolvimento tecnológico e

postos de trabalho que possa vir a criar. De entre estes, são os ganhos ambientais que merecem maior atenção, pois um projeto de reutilização de efluente como o que se abordou no presente caso, poderá reduzir significativamente a pressão hídrica sobre as fontes tradicionais de água (superficiais e aquíferos), mas também irá diminuir a quantidade de efluente largado ao mar, o que, mesmo que haja um tratamento secundário eficaz e, eventualmente terciário, representa sempre uma fonte de poluição do meio ambiente em comparação com a reutilização. Desta forma, pode-se dizer que a despesa associada a este projeto terá necessariamente que ser justificada com base nos seus benefícios ambientais e de mitigação de risco de seca.

Comparador do Sector Público (CSP)

Caso se decida avançar com a central de reutilização, então é necessário justificar o porquê optar por uma PPP em detrimento da via tradicional de contratação pública. Ora tratando-se de um projeto pioneiro em Portugal, tendo em conta a sua dimensão, e por isso sujeito a muita incerteza e com requisitos de *know-how* muito elevados, defende-se que, à partida, uma PPP poderá trazer vantagens. (*vide* 2.2)

A reutilização é um processo complexo, que exige a escolha de diferentes equipamentos, os melhores filtros adequados para as propriedades da água a tratar, um grande espectro de conhecimento e *know-how* bastante específico e qualificado que dificilmente se conseguirá encontrar apenas no sector público, para além de existirem vários riscos dificilmente controláveis e quantificáveis à partida. A construção e operação da rede separativa e da central fotovoltaica também pode oferecer desafios semelhantes. E o mesmo se aplicaria caso se tratasse de uma central de dessalinização. Acredita-se, por isso, que as características e qualidades do sector privado poderão trazer benefícios a este projeto.

Deste modo, defende-se que uma solução em PPP, desde que bem estruturada e implementada, poderá permitir obter custos operacionais menores, uma melhor eficiência na execução do investimento e uma mitigação dos riscos

associados ao projeto. Espera-se, com o envolvimento do sector privado, obter-se ganhos económicos, tecnológicos e ambientais para a região, para além do claro benefício associado à possibilidade de se ter investimento privado num projeto de interesse público, sem que os compromissos assumidos sejam contabilizados como dívida pública.

Contudo, é importante referir que não se detetam apenas vantagens. Ao se adjudicar este projeto em PPP estará a colocar-se o monopólio do projeto nas mãos de uma única entidade, privada, durante todo o horizonte do projeto, que será responsável pelo seu inteiro desenvolvimento durante todo o seu ciclo de vida. Receia-se que isto possa levar a saídas de capital da região e que possa deixar a estrutura produtiva da região existente, repentinamente, sem oportunidades de faturação, e sem que esta se possa preparar e transformar atempadamente. A título de exemplo, será de esperar que a empresa Águas do Algarve perca volume de faturação assim como a Associação de Regantes. Facilmente se percebe que os fornecedores que trabalham para estas entidades, caso não consigam começar a vender para a nova entidade, podem sentir uma quebra significativa na faturação. Ora alterações bruscas na economia local não são desejáveis, pois entidades que tenham feito investimentos avultados em equipamentos e imobilizado não terão facilidade em se adequar subitamente a novas realidades. É ainda expectável, a não ser que Tavira seja capaz de atrair mais investimento da mesma entidade, que parte dos dividendos criados pela SV saiam da região, para serem utilizados noutros locais do mundo à escolha dos acionistas privados.

Não se está a defender de modo nenhum uma política protecionista, mas todos estes pontos devem ser devidamente considerados e, se possível, acautelados contratualmente, dentro da legislação aplicável e dos acordos para a livre concorrência, de forma a minimizar o impacto negativo da possível saída de capitais e das transformações disruptivas no mercado que a PPP vem criar.

Sustentabilidade das finanças públicas

Outro ponto importante a ter em consideração é a sustentabilidade das finanças públicas. No presente caso em estudo, considerou-se que o parceiro público seria a Câmara Municipal de Tavira, que teria que fazer o investimento inicial respeitante à parte pública, assim como suportar os custos com a subsidiação do preço da água vendida. Em contrapartida, receberia um retorno esperado de 6%, igual ao parceiro privado; seria possuidor de 51% da SV, que é detentora de toda a infraestrutura; e teria a possibilidade de adquirir a totalidade da SV pelo valor ainda não amortizado das infraestruturas no final do horizonte previsto para o projeto. Eventualmente, este valor residual poderá ser vendido por um valor maior, a um novo parceiro privado que deseje dar continuidade ao projeto, significando um encaixe líquido para os cofres públicos.

Mostra-se, em seguida, um resumo dos valores a serem suportados e recebidos pelo parceiro público, atualizados ao ano 0:

A pagar: Investimento público no início da PPP	2 509 086,95 €
A pagar: Total de subsídios à exploração ao longo do período previsto de operação do projeto (23 anos)	17 447 829,52 €
A receber; Total dos dividendos recebidos pelo sector público ao longo do projeto	3 426 964,87 €
A receber: Valor residual no final do horizonte do projeto pertencente ao sector público	1 281 839,69 €

Figura 4.18 – Tabela com os encargos e receitas do sector público com o projeto, atualizados ao ano 0.

De seguida, analisou-se os mapas disponíveis de execução do Plano Plurianual de Investimentos do Município de Tavira dos últimos 8 anos (de 2012 a 2019)⁴, o que permitiu constatar que foram executados, em média, 3.456.920,55 euros por ano. Apresenta-se de seguida uma tabela com os valores consultados:

Ano	Montante executado
2019	4 044 331,86 €
2018	3 269 364,37 €
2017	6 096 642,82 €
2016	4 270 767,84 €
2015	2 310 477,09 €

⁴ Informação obtida através do website www.cm-tavira.pt, acedido a 30/11/2020

2014	1 667 783,88 €
2013	2 875 734,61 €
2012	3 120 261,94 €
Média	3 456 920,55 €

Figura 4.19 – Tabela com os valores de investimento executados entre 2012 e 2019 pelo Município de Tavira.

Foi, também, consultado o último Relatório e Contas do Município de Tavira, referente a 2019, de forma a verificar a viabilidade desta despesa. Não se encontrou nada que indicie que este investimento -não seja comportável.

Deste modo, desde que a situação financeira do município continue saudável e haja vontade política para tal, considera-se que, embora requeira algum esforço, o Município de Tavira tem capacidade financeira para efetuar um investimento inicial de 2.509.086,95 euros repartido em dois anos, seguido de um investimento na forma de subsídio à atividade da PPP no valor de 17.447.829,52 euros repartido em 23 anos, o que dá, em média 758.601,00 euros por ano. Em contrapartida, ainda irá receber os dividendos da SV durante a operação e um montante residual em capital fixo e fundo de maneio no final do horizonte do projeto.

Contabilização da PPP

Uma das principais vantagens das PPPs é atrair investimento privado para fins de interesse público, sem que os compromissos assumidos entrem como dívida pública nos balanços (*vide* 2.13). Mas para isso, é necessário que o projeto respeite várias exigências, a fim de alocar muitos dos riscos ao sector privado, e desta forma garantir que este tem um papel ativo no projeto. A responsabilidade pelo sucesso do projeto deverá sempre ser sempre maioritariamente do privado, para além do financiamento e respetivas contrapartidas.

O guia para a análise da contabilização dos compromissos assumidos com o projeto nos balanços públicos é extenso e complexo e sai fora do âmbito desta dissertação. Nem seria possível afirmar se o projeto em análise teria ou não que

entrar nos balanços públicos sem se definir, ao pormenor, todas as cláusulas do contrato entre as partes.

No entanto, deverá ser possível excluir o projeto estudado da dívida pública, pois tentou-se estruturar a parceria, do presente caso, de forma a que seja o sector privado a assumir maior parte dos riscos, mas também a ter direito a maior parte dos retornos que o projeto possa oferecer.

Desenhou-se o caso em estudo para que o retorno do parceiro privado dependa do desempenho do projeto, nomeadamente quanto à redução dos custos de construção, operação e manutenção, quanto à obtenção de receitas, e quanto ao desempenho em garantir a disponibilidade do serviço. Procurou-se, também, que o financiamento público do projeto fosse muito abaixo dos 50%. Como entrave para que o projeto possa ser excluído dos registos na dívida pública, está o facto do sector público ser detentor de mais de 50% da SV mas isso não deverá ser um problema, pois os riscos estão claramente do lado privado assim como o retorno. Deste modo, à partida, será possível desenvolver o projeto estudado sem que os compromissos assumidos sejam contabilizados como dívida pública.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Discussão

A presente dissertação analisou os principais aspetos das PPPs, dos métodos de reutilização de efluentes e dos métodos de dessalinização de água do mar. Após uma extensiva compilação bibliográfica sobre estes três temas distintos, procurou-se estudar a sua aplicação conjunta num caso concreto: o caso de Tavira.

Este estudo começou por analisar as características das necessidades hídricas do Município de Tavira e teve como objetivo perceber qual a melhor solução para mitigar os riscos de seca e reduzir a pressão hídrica nas fontes convencionais de água da região.

Embora haja muita informação disponível, foi possível perceber desde logo que seria necessário obter muito mais informação para que este estudo pudesse ser considerado um guião para uma futura solução a implementar. Assim, considera-se que poderá apenas servir como um contributo para um estudo mais aprofundado sobre o tema.

Para se poder analisar a viabilidade de uma central de reutilização, seria necessário conhecer as características biológicas e químicas do efluente. Só com esta informação é que seria possível estudar em detalhe o equipamento correto a utilizar, e deste modo tentar quantificar os custos da sua implementação e operação com mais exatidão. Na falta destas informações, o melhor que se conseguiu fazer foi utilizar aproximações, que podem não corresponder à realidade do que é realmente necessário para este caso concreto. Para além disso, nem todas as fontes consultadas especificam com suficiente detalhe se os custos referidos incluem gastos com o financiamento, a percentagem com salários e outras remunerações, entre outros aspetos a considerar.

O mesmo aconteceu quando se quis estudar em mais detalhe a hipótese de se instalar uma central de dessalinização no município de Tavira. A percentagem de sal na água do mar na zona de Tavira, e a sua variação ao longo do tempo

consoante as marés, o seu pH e outras características são fatores importantes para se poder definir o sistema de dessalinização mais adequado à realidade de Tavira, e conseqüentemente os seus custos de instalação e operação. Também não se obteve a altura altimétrica a elevar a água para se poder abastecer os consumidores, nem o impacto ambiental do salmoura, o melhor método de rejeição ou a melhor maneira de se efetuar a captação de água do mar. Tudo isto tem implicações nos valores de investimento necessários e nos custos de operação respetivos. Na falta desta informação, apenas foi possível recorrer a aproximações dos custos, com base noutros projetos semelhantes. E também aqui se sentiu a mesma dificuldade que se sentiu quando se tentou estimar os custos com a reutilização: as informações consultadas não são suficientemente detalhadas para se poder usar os dados obtidos com confiança. Cada projeto possui características únicas que tornam o exercício de comparar diferentes projetos pouco fiável, embora possa permitir obter uma baliza de valores do que será um resultado expectável.

Mas estas dificuldades foram apenas algumas das muitas que surgiram. A análise de um projeto deste tipo carece sempre de uma definição mais pormenorizada de todas as infraestruturas a construir, da sua localização, da disponibilidade de água e de efluente, etc.

Assim, na falta destes elementos, foi necessário fazer várias assunções que, embora se acredite serem realistas ou próximas da realidade, podem vir a verificar-se erradas ou muito diferentes do que se irá confirmar no terreno, caso algum dia se avance com um projeto deste tipo. O exercício feito nesta dissertação deverá ser, por isso, visto como um exercício académico, embora possa dar um contributo valioso caso se pretenda estudar mais aprofundadamente o tema.

Existem ainda outras assunções e simplificações que interessa referir. Por exemplo, a simulação efetuada considera uma grande percentagem do efluente de Tavira. É importante salientar que nem todo o efluente de Tavira é atualmente reencaminhado para uma única ETAR. Para se implementar este projeto seria necessária alguma adaptação de forma a concentrar todo o efluente numa única

ETAR e esse custo foi ignorado. Também não se consideraram perdas na rede de água, o que muito dificilmente poderia ser alcançado.

O tempo de vida útil estimado para a central de reutilização e para a rede separativa também carecem de algum estudo adicional. À exceção dos painéis solares, onde se encontrou informação que indicava claramente que o tempo de vida útil expectável seriam 25 anos, não se encontrou informação relativamente aos outros dois componentes do projeto estudado, pelo que são meras estimativas.

Também não se considerou um aumento dos custos de manutenção, perda de eficiência, eficácia ou até a substituição dos equipamentos ao longo do projeto, o que poderá ser uma hipótese demasiado otimista. Não se considerou a perda de eficiência dos painéis solares ao longo do tempo. Também não se considerou a variação do consumo, com picos e pontos baixos. Isto pode ter um impacto significativo na quantidade estimada de energia poupada através do recurso a estes equipamentos.

De notar que se considerou uma capacidade instalada de reutilização de 4500 m³/dia, para que a central funcione sempre perto da sua máxima capacidade, mas esta poderá não ser a solução ótima, pois os custos de construção da rede separativa mantêm-se iguais e portanto não é tão fácil amortizar o investimento nesta rede com uma menor quantidade de água vendida. Poderá haver oportunidades de melhoria neste campo.

Fizeram-se algumas simplificações que não correspondem à realidade. A integração de todos os sistemas necessita de uma análise mais cuidada. Os painéis fotovoltaicos nem sempre trabalharão na sua capacidade máxima devido à falta de luz solar. Da mesma maneira, os consumos de água não serão sempre constantes e nem sempre precisarão de toda a capacidade de energia instalada.

Estimou-se que toda a energia produzida pelos painéis fotovoltaicos é utilizada nos equipamentos de reutilização. Isto pode ser uma estimativa demasiado otimista.

Em suma, acredita-se que a análise financeira efetuada pode representar um bom ponto de partida, mas foram feitas simplificações e considerações que, na prática, não seriam possíveis. A análise efetuada serve, por isso, como um ótimo ponto de partida para futuras análises mais completas e não para retratar um possível projeto de reutilização. Este estudo não deve ser considerado como uma abordagem definitiva à melhor solução de abastecimento alternativo de água, mas sim como um contributo para um estudo mais alargado e multidisciplinar.

Para além disso, foram feitos vários pressupostos que poderão vir a ser diferentes na realidade, nomeadamente o tempo de construção das infraestruturas, o tempo de duração do horizonte da parceria, o investimento necessário em fundo de maneio, a percentagem de encargos com mão-de-obra, o *spread* e a taxa de juro do financiamento da SV, a evolução da *Euribor* ao longo da duração de todo o projeto, a inflação média, o prazo médio de pagamentos e recebimentos de clientes e fornecedores, a reserva de segurança da tesouraria, a taxa de IRC e de derrama durante toda a duração do projeto e o custo de oportunidade dos capitais próprios privados. Muito embora, procurou-se sempre utilizar valores que possam retratar a realidade.

Partindo destes pressupostos, foi possível fazer-se uma análise financeira ao projeto. Desta análise, foi possível constatar-se que tanto o investimento em reutilização como o investimento em dessalinização requerem sempre algum investimento público, ou seja, não são autossustentáveis, pois há necessidade de um subsídio à exploração para serem financeiramente viáveis aos preços atuais a que a água é vendida (0,471 euros/m³). A dessalinização (perto dos 0,80 euros/m³) é consideravelmente mais cara do que a reutilização (perto dos 0,45 euros/m³) e consome significativamente mais energia (perto dos 4,28 kwh/m³) do que a reutilização (perto dos 1,41 kwh /m³), com a respetiva emissão de carbono que lhe está associada. Estes valores foram obtidos através da consulta de vários artigos relacionados com cada uma das tecnologias mas têm que ser analisados com cuidado, pois nem sempre foi possível perceber se estes custos incluíam a amortização do investimento, os encargos com financiamento, nem que percentagem correspondem a encargos com salários e que percentagem corresponde a fornecimentos e serviços externos. É, também, necessário ter em

atenção que o preço considerado na dessalinização pode ser demasiado otimista, pois há muita bibliografia que refere valores significativamente mais altos, entre 20 a 50%.

No que toca à falta de viabilidade do projeto aos preços atuais de venda de água, interessa referir que, uma vez que é recomendável aumentar o preço da água consumida para fins residenciais (Matias, 2003), este aumento poderia ajudar a suportar os custos com o projeto. Mas é importante ter em consideração que um aumento do preço da água deverá diminuir o respetivo consumo, pois as pessoas respondem a incentivos. À exceção dos bens de Veblen, um aumento do preço corresponde a um menor consumo e vice-versa (Mankiw *et al.*, 2006)

Houveram, porém, outras análises que permitiram tirar conclusões com alguma segurança. É o caso da análise à instalação dos painéis fotovoltaicos. Ao se analisar os valores respeitantes à instalação dos painéis solares, pode-se constatar que a instalação paga-se a si mesma, ou seja, a energia que permite poupar justifica o investimento efetuado.

Interessa também referir que, apesar de se ter feito uma análise financeira ao projeto e se ter constatado que os encargos financeiros são suportáveis pela Câmara Municipal de Tavira, e se ter justificado economicamente o projeto com os ganhos ambientais e mitigação do risco de seca, seria aconselhável tentar quantificar os ganhos ambientais alcançados de forma a melhor se poder fundamentar a decisão de avançar com este investimento.

Da mesma forma, o CSP elaborado no presente trabalho, poderia ser aprofundado, nomeadamente com uma quantificação dos riscos alocados ao sector privado, do aumento de eficiência esperado, dos ganhos com a maior integração entre as diferentes etapas do projeto e da contribuição do sector privado com *know-how* sobre as tecnologias utilizadas.

Por fim, refira-se que no caso estudado não se explorou várias soluções que poderiam enriquecer o projeto nem se testou diferentes cenários. Existem PPPs onde se convencionou um valor a entregar ao parceiro privado no final da parceria, caso os objetivos tenham sido cumpridos, ou soluções de financiamento mais ligeiras, como por exemplo o modelo de financiamento com cedência de direitos

(vide 2.7). Estas soluções poderiam enriquecer a análise efetuada e abrir espaço para soluções mais interessantes que não onerassem tanto o parceiro público. Do mesmo modo, a análise financeira efetuada também sairia enriquecida com uma análise de sensibilidade, nomeadamente testando o mesmo projeto com um aumento de custos, outro valor de venda de água, com uma taxa de juro maior, com outra taxa de impostos, um nível de inflação diferente e/ou com uma diminuição de receitas.

5.2 Conclusões

O presente trabalho permitiu chegar a várias conclusões sobre uma eventual PPP para a reutilização de água do efluente, no concelho de Tavira.

A preços correntes de venda de água em alta na região do Algarve, a PPP do cenário estudado não seria autossustentável financeiramente. Teria de ser, por exemplo, parcialmente paga por um subsídio público, de forma a ser atrativa ao sector privado. Por outras palavras, o valor da água vendida não seria suficiente para justificar o investimento necessário nos equipamentos, acrescidos dos seus custos de operação e manutenção durante toda a duração da parceria.

Consequentemente, a justificação económica deste projeto, teria de ser fundamentada nas vantagens ambientais, na diminuição dos riscos de seca, entre outros benefícios que um investimento deste tipo traria para a região.

Foi possível concluir, ainda, que a PPP seria viável desde que i) os ganhos ambientais e económicos justifiquem um investimento público superior a 2,5 milhões de euros no início do projeto; ii) a Câmara Municipal de Tavira possa suportar conceder um subsídio médio de 610 mil euros / anuais durante 23 anos; iii) sejam acauteladas várias condições e recomendações contratuais de forma a garantir que a PPP oferecesse melhor *value for money* do que a via tradicional.

A elaboração deste trabalho permitiu, também, constatar a grande complexidade do tema, dada a necessidade de conhecimentos abrangentes sobre uma multiplicidade de áreas, incluindo técnico-científicas, socioeconómicas e humanísticas. Por esta razão, de acordo com a bibliografia consultada, neste

projeto concreto, uma PPP pode trazer vantagens sobre outras formas de contratação, pois é um esquema especialmente adequado para projetos complexos (Weidong, 2005) e (Horta *et al.*, 2010).

Do ponto de vista ambiental, também se concluiu que a reutilização é significativamente melhor do que a dessalinização, pois consome menos energia, não produz salmoura e permite evitar que parte do efluente seja totalmente despejado nos meios hídricos. Por outro lado, oferece menos garantias de segurança no que toca à qualidade da água e, por esta razão, é recomendável que apenas seja utilizada para rega de espaços verdes.

O estudo financeiro efetuado permitiu concluir que é cerca de três vezes mais barato produzir água potável para consumo humano através da reutilização do efluente do que através de uma central de dessalinização; e que um projeto deste tipo deve ser necessariamente acompanhado de uma central dedicada à produção de energia, por exemplo uma central fotovoltaica, pois, a preços atuais da energia, pagar-se-á a ela própria dentro do seu período de vida útil.

Em resumo, o presente trabalho permitiu concluir que, caso se pretenda avançar com um projeto semelhante ao estudado, desde que se acautele devidamente o interesse público, recorrer a uma PPP será viável e pode oferecer um melhor *value for money*, embora tenha que ser parcialmente suportada por dinheiros públicos.

No entanto, também permitiu constatar que é bastante fácil acontecer exatamente o contrário. Caso as peças contratuais e o processo de concurso não seja devidamente formulado, uma PPP tem o potencial de ser muito prejudicial à economia local, não trazer quaisquer benefícios e servir apenas como catalisador de saída de capitais da região. Recomenda-se, por isso, um período alargado de estudo e preparação do projeto, com consulta aos especialistas públicos das diversas áreas do saber envolvidas.

5.3 Propostas de investigação

A elaboração do presente trabalho permitiu responder a muitas perguntas e também chegar a algumas conclusões. Contudo, muitas mais questões se levantaram ou ficaram por responder.

Resumidamente, podemos categorizar as questões levantadas da seguinte forma: benefícios das PPPs, como potenciar estes benefícios, implementação do contrato, controlo e monitorização, e viabilidade do projeto de reutilização e dessalinização em Tavira.

Benefícios das PPPs:

Será possível quantificar os benefícios das PPPs de uma forma objetiva e quantitativa? Qual a melhor forma de quantificar a qualidade do serviço prestado, a felicidade dos colaboradores, os ganhos ambientais obtidos, a capacidade de inovação, entre outros aspetos? Que medidas poderão ser tomadas para que esta quantificação seja possível?

A ERSAR, atualmente, já compila vários dados acerca das entidades gestoras. Quais os dados adicionais que poderiam ser compilados de forma a melhor se fazer esta avaliação?

Quais os CSP de outras PPPs anteriormente criadas, que estejam acessíveis ao público e quais as suas conclusões? Os pressupostos em que se baseavam vieram-se a verificar?

Como se comportam as PPPs comparativamente com outras empresas totalmente públicas? Nomeadamente quando aos custos do projeto, à eficiência hídrica, rotatividade dos recursos humanos, nível salarial, valor da água vendida, custos para o consumidor, qualidade da água, qualidade do serviço, ganhos ambientais obtidos, índice de felicidade e bem-estar dos colaboradores, entre outros aspetos a avaliar?

As PPPs permitem uma entrega do projecto mais rápida ou envolvem necessariamente mais tempo? É sabido que a fase de contratação se trata de um processo burocrático e demorado. Mas também há quem defenda que após a fase de contratação, existem menos atrasos e indefinições. (Murphy, 2008) Trabalhos de investigação que procurem clarificar quais as soluções que, historicamente, têm conseguido oferecer maior rapidez na entrega do serviço poderão ser muito valorizados.

Serão algumas PPPs demasiado grandes para falir? (*too big to fail*) Na elaboração desta dissertação constatou-se que as PPPs locais representam, muitas vezes, o maior ou o segundo maior empregador da região. Consequentemente, alterações disruptivas como a falência da SV podem ter efeitos negativos significativos na economia local, muito para além da simples perda dos empregos diretos. Como se pode proteger devidamente o sector público deste risco? E como evitar que o parceiro privado tire partido deste facto numa negociação com o parceiro público?

Qual o impacto económico que as PPPs passadas tiveram na região onde operam ou operaram? Houve alterações disruptivas? Apareceram novos intervenientes? Os fornecedores locais continuaram a fornecer o sector? Houve criação líquida de empregos? Dos quais, quantos são qualificados? Qual a evolução do salário médio dos colaboradores? Qual o valor gasto na remuneração dos gestores e administradores? Houve investimento na valorização das pessoas e em imobilizado? Os lucros são reinvestidos na região ou são expatriados para outros locais? O capital mantém-se na jurisdição portuguesa? Quanto capital privado foi investido na região e quanto foi distribuído em dividendos? Acredita-se que a resposta a estas questões ajudaria a perceber melhor os benefícios e malefícios de futuras PPPs na economia portuguesa.

Como potenciar os benefícios das PPPs?

Como potenciar a suposta maior capacidade de inovação e desenvolvimento tecnológico do sector privado nas PPPs? (U.S. Department of Transportation,

2007) Como incentivar a criação de *spinoffs*, fomentar o intra-empendedorismo, a transferência de tecnologia, a investigação e o desenvolvimento de novos produtos e serviços?

Se olharmos para as PPPs existentes, identifica-se alguma correlação entre os principais valores que são cultivados, praticados e identificados pela maioria dos colaboradores existentes e o respetivo desempenho financeiro, social, económico e ambiental da PPP? Seria interessante tentar identificar os principais valores a seguir e cultivar em futuras PPPs, de forma a potenciar o seu sucesso e benefícios.

Quais os principais pontos fortes das PPPs existentes em relação a outras entidades semelhantes de gestão cem por cento pública? Constata-se o que alguns autores defendem, como uma maior eficiência das operações? (Murphy, 2008) Seria interessante perceber em que aspetos a gestão privada está a conseguir desempenhar melhor o seu papel, de forma a se poder pensar em futuras PPPs melhor estruturadas.

Qual o melhor grau de divisão nas concessões de água? Até que ponto as economias de escala justificam determinada concentração num único ator? É melhor subdividir as concessões em mais pequenas, ou formar uma concessão maior? Quais as vantagens e desvantagens em cada uma das opções?

Segundo Martins (2010a), o método DEA serve não só para medir a eficiência técnica entre diferentes unidades, mas também permite avaliar as economias de escala no processo de produção. Deste modo, estudos que recorram a este método para avaliar as economias de escala nas diferentes concessões de abastecimento de água poderão ser muito úteis.

Existe riscos de concorrência insuficiente no sector da água em Portugal? (Tribunal de Contas Europeu, 2018) Como se pode contrariar este problema? Terão as PPPs que ser necessariamente projetos de grande dimensão, com custos de preparação significativos? Como alcançar os mesmos benefícios sem restringir os concursos públicos a entidades privadas de grande dimensão? Seria benéfico pensar-se em novas soluções, de forma a se conseguir transferir os riscos e a integração das várias fases do projeto para o sector privado, mas sem

que isso exija uma estrutura económico-financeira demasiado grande, que restrinja à partida o número de possíveis concorrentes. Desta forma, seria possível abrir o mercado de PPPs a muito mais entidades, promovendo assim a salutar concorrência e potenciar os benefícios para o interesse público.

Implementação das PPPs

Qual o valor ótimo das infraestruturas? Quando uma PPP envolve a aquisição, por parte do parceiro privado, de uma ou várias infraestruturas, ainda que apenas por um tempo limitado, qual a avaliação ideal das mesmas?

Como evitar uma subavaliação da rede de águas? E como evitar uma sobreavaliação, excluindo deste modo possíveis concorrentes que não conseguem ter capacidade financeira para efetuar um investimento tão avultado? Será mesmo necessário que infraestruturas existentes passem para a esfera privada em futuras PPPs? Quais as implicações legais deste pormenor?

Estas questões são muito importantes no caso de novas PPPs, em que a SV adquire as infraestruturas, tal como, por exemplo a rede de abastecimento de água.

Como são feitos a justificação económica, o CSP e o estudo de sustentabilidade orçamental? Não deveria haver linhas de orientação obrigatórias para estes documentos? E quais as vantagens e desvantagens em tornar estes documentos obrigatoriamente públicos e sujeitos ao seu escrutínio?

Serão as regras atuais de contabilização dos encargos com PPPs as mais indicadas? O que poderá ser melhorado? Como estimular a que as PPPs sejam feitas como forma de tirar partido das forças do sector privado e não como forma de ultrapassar restrições orçamentais e de financiamento dos projetos?

Qual a rendibilidade mínima exigida pelos accionistas privados que operam actualmente no sector? As PPPs actuais estão a conseguir atingir as rendibilidades mínimas exidas pelos seus accionistas?

Controlo e monitorização do contrato

Quais os incentivos à sustentabilidade da PPP nos últimos anos da sua existência? É certo que nos primeiros anos, o parceiro privado está fortemente condicionado a tomar medidas que garantam a sustentabilidade do projeto durante a vigência do contrato. Mas como garantir que nos últimos anos não são tomadas decisões que coloquem esta sustentabilidade em causa?

Como tirar partido de métodos como o *Data Envelope Analysis* (DEA) ou o *Balanced Score Cards* (BSC) para melhor acompanhar e controlar as PPPs? Quais os parâmetros a considerar nestas análises?

Viabilidade do projeto de reutilização e dessalinização em Tavira

Por fim, levantaram-se várias questões relacionadas com a viabilidade de reutilização e dessalinização de água no concelho de Tavira.

Qual a quantidade de água utilizada em Tavira com atividades onde a reutilização de água é permitida ou fácil de implementar? (e.g. rega de espaços verdes, embelezamento paisagísticos, agricultura, entre outros). E qual a quantidade consumida com atividades onde a reutilização de água seria de evitar? (e.g. consumo humano, produção de alimentos para consumo humano, entre outros).

Quais as características da água a captar para a dessalinização (em especial quanto à sua salinidade) e quais as características do efluente a tratar para a sua reutilização? (*vide* 3.7, reutilização) Quais as necessidades previstas nos próximos anos? Qual a evolução do consumo?

Como se poderia fundamentar melhor a justificação económica, a sustentabilidade, o CSP e o método de contabilização de uma PPP para a reutilização e dessalinização em Tavira? Que dados adicionais teriam interesse obter-se?

Qual o impacto económico de um projeto deste tipo na zona de Tavira? Quantos postos de trabalho serão criados? Existirá um saldo líquido positivo? Permitirá atrair investimento ou resultará na saída de dividendos da região a longo prazo.

Qual a perceção na comunidade de Tavira relativamente à reutilização e à dessalinização de água? Soluções deste tipo teriam a aceitação pública? Como se poderá minimizar eventuais receios, inspirar confiança e informar e formar a população?

Qual o melhor método de análise destes dados? Poderá a abordagem fatorial à análise conjunta baseada numa análise não linear de componentes principais ajudar na melhor avaliação da satisfação do consumidor e melhor apoiar o processo da tomada de decisão, tal como defendido por Castela? (Castela *et al.*, 2005)

6. BILIOGRAFIA/REFERÊNCIAS

Águas do Algarve (2019): *Relatório e contas 2018*, Faro

Aharoni, A.; Bixio, D.; Chikurel, H.; Joksimovic, D.; Melin, T.; Miska, V.; Muston, M.; Ravazzini, A.; Thoeye, C.; Wintgens, T. (2008): *Water reclamation and reuse: implementation and management issues*, Elsevier

Ahmed, S.; Talaat, H.; Tewfik, S. (2002): *Development and verification of a decision support system for the selection of optimum water reuse schemes*, Elsevier.

Akhoundi, A.; Nazif, S. (2018): *Sustainability assessment of wastewater reuse alternatives using the evidential reasoning approach*, Cleaner Production, Elsevier.

Alfen, H.; Daube, D.; Vollrath, S. (2008): *A comparison of Project Finance and the Forfeiting Model as financing forms for PPP projects in Germany*, International Journal of Project Management, vol. 26, p. 376-387.

Ali, S.; Kader, S.; Latif, D.; Munap, R.; Said, N.; Yunus, N. (2014): *Hackman and Oldham's Job Characteristics Model to Job Satisfaction*, Procedia - Social and Behavioral Sciences 129 46 – 52. Elsevier. Malaysia

Almeida, H. (2014): *Manual de gestão de recursos humanos, da teoria à prática*, 2ª edição. Sílabas&Desafios. Faro

Al-Karaghoul; A.; Kazmerski, L. (2012): *Energy consumption and water production cost of conventional and renewable-energy-powered desalination processes*, Elsevier. Colorado, EUA.

Atkinson, C.; Hall, L.; Taylor, S.; Torrington, D. (2011): *Human resource management*, 8ª edição. Pearson Education. Londres

Avlonitis, S. (2002): *Operational water cost and productivity improvements for small-size RO desalination plants*, Desalination 142 (2002) 295-304. Elsevier. Evia, Greece

Beer, M.; Ilemobade, A. (2016): *Direct potable or non-potable water reuse in communities? A case study at Hartbeesfontein*, South African Institution Of Civil Engineering (SAICE), África do Sul.

Bento, K.; Costa, C.; Sá, F.; Ziviani, F. (2013): *Qualidade de vida no trabalho, satisfação e motivação do trabalhador no setor de varejo*, Revista de Administração da UNIMEP. v.11, n.1, pag 181 a 194. Janeiro/Abril. Brasil ISSN: 1679-5350

Boardman, A.; Sieiatycki, M.; Vining, A. (2016): *The theory and evidence concerning public-private partnerships in Canada and elsewhere*, University of Calgary. Canada.

Börzel, T.; Risse, T. (2002): *Public-Private Partnerships: Effective and Legitimate Tools of International Governance?*, Documento preparado para a Edgar Grande/Louis W. Pauly (eds.), *Complex Sovereignty: On the Reconstitution of Political Authority in the 21st Century*, Berlim

Broeck, H.; Buelens, M. (2007): *An analysis of differences in work motivation between public and private sector organizations*, Public Administration Review

Bundschuh, J.; Ghaffour, N.; Goosen, M.; Mahmoudi, H. (2015): *Renewable energy-driven desalination technologies: A comprehensive review on challenges and potential applications of integrated systems*, Desalination 356, 94–114. Elsevier

Burriss, D. (2010): *Groundwater Replenishment System 2009 Annual Report*, Preparado a pedido da Comissão Regional de Santa Ana para a Qualidade da Água. DDB Engineering Inc. EUA.

Carvalho, J. (2009): *Parcerias público-privadas em projetos de engenharia. Estudo de casos no sector da educação*, Dissertação para obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil apresentada no Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa. Lisboa

Castela, E.; Castela G.; Galindo, M. (2005): *Um contributo multidimensional para a segmentação de mercados: uma avaliação factorial das preferências em*

análise conjunta, Estudos II - Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, pág. 721 a 738, Faculdade de Economia da Universidade do Algarve

CCE (2004): *Livro verde sobre as parcerias público-privadas e o direito comunitário em matéria de contratos públicos e concessões*, Comissão das Comunidades Europeias

Chen, B.; Hu, J.; Mao, C. (2015): *The optimal debt ratio of public-private partnership Projects*, International Journal of Construction Management, Volume 15, 3ª edição

Cheung, Y.; Jefferies, M.; Ng, S.; Xie, J.(2007): *A simulation model for optimizing the concession period of public-private partnerships schemes*, International Journal of Project Management, vol. 25, p. 791-795.

Colby, C.; Lewis, D.; O'Neill, B.; Wittholz, M. (2008): *Estimating the cost of desalination plants using a cost database*, Desalination 229 (2008) 10–20. Elsevier

Cooper, R.; Danielson, R.; Eisenberg, D.; Olivieri, A.; Pettegrew, L.; Thompson, K. (1992): *City of San Diego potable reuse of reclaimed water: Final results*, Desalination, 88 (1-3), 201-214. Elsevier

Costa, B. (2008): *Viabilização da reutilização de efluente tratado, usos, aplicações e respetivos impactos na gestão dos mesmos*, Dissertação de mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Biológica. Faculdade de Engenharia e Recursos Naturais. Universidade do Algarve

Deloitte (2019): *Director's alert, taking the long term view*, Global center for corporate governance

DesJardins, J.; Hartman, L.; MacDonald, C. (2014): *Business Ethics: decision Making for Personal Integrity & Social Responsibility*, 3º edição, McGraw-Hill Irwin

Elimetech, M.; Philtipt, W. (2011): *The Future of Seawater Desalination: Energy, Technology, and the Environment*, American Association for the Advancement of Science

Englehardt, J.; Guo, T.; Wu, T. (2014): *Review of cost versus scale: water and wastewater treatment and reuse processes*, Water Science & Technology, IWA Publishing

EPA (2017): *Potable Reuse Compendium*, United States Environmental Protection Agency.

EPA (2018): *Water Recycling and Reuse: the environmental benefits*, United States Environmental Protection Agency, São Francisco

Esteves, R. (2018): *O papel do sócio na gestão societária. Um contributo para a (re)compreensão da responsabilidade civil societária*, Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Jurídico-Empresariais. Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra.

European Environment Agency (2018): *Water exploitation index and trend*, Denmark

European PPP Expertise Centre; Eurostat (2016): *A Guide to the Statistical Treatment of PPPs*, European Commission, Luxemburg

Eurostat (2004): *Long term contracts between government units and non-government partners (public-private partnerships)*, Comissão Europeia.

FBD (2004): *Partnering and PPP: a way forward?*, Freshfields Bruckhaus Deringer.

Fernandes, J.; Pardal, A.; Pinto, J. (2019): *Evaluation of Energy Production Through Solar Photovoltaic Technology for Self-Consumption in the Parish Council of São Bartolomeu de Messines, Portugal – Preliminary Study*, Volume 20, Issue 5, pages 111–120. Journal of Ecological Engineering. Portugal.

Ferreira, E.; Fontenele, R.; Lima, T.; Paiva, L.; Rebouças, S. (2018): *Influência da sustentabilidade e da inovação na intenção empreendedora de universitários brasileiros e portugueses*, Cadernos EBAPE.BR, v. 16, nº 4, Rio de Janeiro.

Frink, D.; Howard, J. (1996): *The effects of organizational restructure on employee satisfaction*, Group and Organization Management, 21(3), 278-303. EUA.

Garcia, A. (2008): *Linhas de Orientação (guidelines) e Procedimentos para o desenvolvimento de Auditorias Externas a PPP*, Tribunal de Contas. Lisboa

Geraldes, V.; Pereira, N; Pinho, M. (2005): *Simulation and Optimization of Medium-Sized Seawater Reverse Osmosis Processes with Spiral-Wound Modules*, Ind. Eng. Chem. Research 2005, 44, 6, 1897-1905. ACS Publications

Gonçalves, A. (2011): *Avaliação da reutilização de água residual tratada para consumo humano por processos de separação por membranas*, Dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia do ambiente. Faculdade de ciências e tecnologia. Universidade Nova de Lisboa.

Grimsey, D.; Lewis, M. (2002): *Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects*, International Journal of Project Management, vol. 20, p. 107-118.

Grimsey, D.; Lewis, M. (2005): *Are public private partnerships value for money? Evaluating alternative approaches and comparing academic and practitioner views*, Accounting Forum, vol. 29, p. 345-378.

GWRS (2019): *Examining the cost of building and operating a water purification system to provide a new source of water for an arid region*, GroundWater Replenishment System, California, EUA. Disponível em: <https://www.ocwd.com/learning-center/white-papers-publications-and-studies/>, (acedido em 15/12/2019)

Hackman, J.; Janson, R.; Purdy, K.; Oldham, G. (1975a): *A New Strategy for Job Enrichment*, California Management Review, vol XVII, nr. 4. California

Hackman, J.; Oldham, G. (1975b): *Development of the Job Diagnostic Survey*, Journal of Applied Psychology, Vol. 60, No. 2, 159-170. EUA

Hamel, G.; Prahalad, C. (1990): *The core competence of the corporation*, Harvard Business Review May June 1990. EUA.

Hawladar, J.; Malek, A. (1996): *Design and economics of RO seawater desalination*, Desalination 105, 245-261. Elsevier

Higgins, R. (2009): *Analysis for financial management*, 9ª edição. McGraw-Hill Higher Education

Hoell, R.; Stewart, S. (2016): *Hire someone like me, or hire someone I need entrepreneur identity and early-stage hiring in small firms*, Journal of Small Business & Entrepreneurship, 28:3, 187-201, DOI: 10.1080/08276331.2015.1132514

Horta, J.; Rocha, G. (2010): *PPP - Parcerias Público-Privadas: Guia Legal para Executivos, Empresários e Agentes de Governo*. 3ª edição. Prax Editora.

IPCG (2018): *Código de governo das sociedades*, Instituto Português de Corporate Governance. Lisboa.

Ismail, K.; Nawawi, A.; Takim, R. (2011): *A value for money assessment method for Public Private Partnership: A lesson from Malaysian approach*, International Conference on Economics and Finance Research, Singapore

Jimenez, B.; Takashi A. (2008): *Water Reuse. An International Survey of current practice, issues and needs*, IWA publishing

Johir, M.; Kandasamy, J.; Nguyen, T.; Shanmuganathan, S.; Vigneswaran, S. (2015): *Experimental evaluation of microfiltration-granular activated carbon (MF-GAC)/nano filter hybrid system in high quality water reuse*. Journal of Membrane Sciences, Elsevier

Jornal Oficial das Comunidades Europeias (1991): *Diretiva do Conselho de 21 de Maio de 1991 relativa ao tratamento de águas residuais urbanas*

Judge, T.; Robbins, S. (2015): *Organizational Behavior*, 16ª edição. Pearson Education. Londres.

Kajimo-Shakantu, K.; Kavela, L.; Shakantu, W. (2014): *Applicability and constraints of delivering water infrastructures via public private partnership*. Elsevier

Karagiannis, I.; Soldatos, P. (2008): *Water desalination cost literature: review and assessment*, Desalination 223, 448–456. Elsevier. Athens, Greece

Kashiwagi, D.; Morledge, R.; Smith, A. (2006): *Building Procurement*. Wiley-Blackwell.

Khadaroo, I. (2008): *The actual evaluation of school PFI bids for value for money in the UK public sector*, Critical Perspectives on Accounting, vol. 19, p. 1321-1345.

Lei n.º 50/2012 de 1 de Agosto: Regime jurídico da actividade empresarial local e das participações locais. Diário da República nr. 169/2020, 1.^a série. Assembleia da República. Lisboa, Portugal.

Loosemore, A. (2007): *Risk allocation in the private provision of public infrastructure*, International Journal of Project Management, vol. 25, p. 66-76.

Mankiw, N.; Taylor, M. (2006): *Economics*, Thomson Learning, London.

March, H. (2015): *The politics, geography, and economics of desalination: a critical view*, Wires Water.

Marcinkevičiūtė, L.; Žukovskis, J. (2014): *Staff motivation in municipal administration: example of R. Hackman's and G. Oldham's work characteristics model*, Research for rural development, volume 2. Lituania.

Marques, R. (2005): *Regulação de serviços públicos*, Edições Sílabo, Lisboa.

Marques, R. (2017): *Análise do desempenho dos operadores privados e públicos no setor da água em Portugal*. EPSA

Marques, R.; Pinto, F. (2017): *Desalination projects economic feasibility: A standardization of cost determinants*, Renewable and Sustainable Energy Reviews 78, 904–915. Elsevier. Lisboa. Portugal

Martins, A. (2010a): *Banks in Portugal: service producers or financial intermediaries?*, Encontros Científicos - Tourism & Management Studies nr.6, Faro.

Martins, A. (2010b): *Método alternativo para a estimação do custo do capital próprio – aplicação prática aos indicadores de criação de valor*, Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal, nr. 19, ISSN: 2182-5580.

Matias, A. (2003): *Eficiência e equidade no preço da água na região do Algarve*, Tese de Doutoramento apresentada na Universidade do Algarve.

Matias, A. (2005): *A procura residencial de água no Algarve*. Estudos II, Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, 89-129

Murphy, T. (2008): *The case for public-private partnerships in infrastructure*. Canadian Public Administration, volume 51, nr. 1, pp 99-126

NREL (2016): *Best Practices in Photovoltaic System Operations and Maintenance*, 2nd Edition. U.S. National Renewable Energy Laboratory. Department of Energy, EUA

OECD (2019a): *OECD anti-corruption and integrity guidelines for state-owned enterprises*, Versão preliminar para comentários.

OECD (2019b): *OECD Corporate Governance Factbook 2019*

Porter, M. (1980): *Competitive strategy: techniques for analysing industries and competitors*, The Free Press, New York.

Porter, M. (1990): *The competitive advantage of nations*, The Free Press, New York.

PWC (2005): *Delivering the PPP promise: A review of PPP issues and activity*, PricewaterhouseCoopers.

Rogers, D. (2016): *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*, Columbia Business School Publishing, Nova Iorque.

Rosa, A. (2009): *Estimativa das necessidades hídricas das plantas de jardim*, Direcção regional de agricultura e pescas do Algarve. Faro.

Sarmiento, J. (2013): *Parcerias público-privadas*, Fundação Francisco Manuel dos Santos, Lisboa.

Scott-Roberts, S. (2016): *Engineer's Report for the Groundwater Replenishment System Final Expansion Project*, Orange County Water District, California

Tavares, L. (2008): *A gestão das aquisições públicas: Guia de Aplicação do Código dos Contratos Públicos – Decreto-Lei 18/2008 – Empreitadas, Bens e Serviços*, OPET – Observatório de Prospectiva da Engenharia e da Tecnologia, Lisboa.

TaviraVerde (2019): *Relatório e contas 2018*, Tavira

Tribunal de Contas (2014): *Auditoria à regulação de PPP no sector das águas (sistemas em baixa)*, Volume I do Relatório Síntese. Relatório n.º 03/2014 - 2.ª Secção, Processo 07/12, Tribunal de Contas, Lisboa

Tribunal de Contas Europeu (2018): *Parcerias Público Privadas na UE: insuficiências generalizadas e benefícios limitados*, Tribunal de Contas Europeu, Luxemburgo.

Tsiourtis, N.X. (2017): *Desalination and alternative water resources*, European Water Resources Association. Cyprus

U.S. Department of Transportation (2007): *Case studies of transportation public-private partnerships in the United States*, Aecom Consult Team

U.S. Environmental Protection Agency (2012): *Guidelines for Water Reuse*, U.S. Agency for International Development. Washington

Voutchkov, N. (2016): *Desalination – Past, Present and Future*, International Water Association

WaterReuse Research Foundation (2014): *The Opportunities and Economics of Direct Potable Reuse*, Virgínia, EUA

Weidong, Z. (2005): *Public private partnership in water and sanitation sector and its application in China*, Danmarks Tekniske Universitet, Copenhaga. Dissertação submetida para a obtenção do grau de Mestre em engenharia sanitária (MSc).

World Economic Forum (2018): *The Global Risks Report 2018*, 13th Edition, ISBN: 978-1-944835-15-6, Geneve

Yescombe, E. (2002): *Principles of Project Finance*, Academic Press, Califórnia.

Yescombe, E. (2007): *Public-Private Partnerships: Principles of Policy and Finance*, Elsevier, Londres.

ANEXOS

ANEXO 1 – Matriz de risco

Tipo de risco	Origem do risco	Risco suportado por
<i>Riscos de localização</i>		
Condições do local	Condições do solo, estruturas de suporte	Construtor
Preparação do local	Libertação do local, tomada de posse, poluição/resíduos, obtenção de permissões, cooperação da comunidade	Empresa de exploração/empresa do projeto
	Direitos pré-existentes	Governo
Utilização do espaço	Património cultural, classificação de local protegido	Governo
<i>Riscos técnicos</i>	Falha das especificações do concurso	Governo
	Falha de projeto	Projectista
<i>Riscos de construção</i>		
Custos acima do esperado	Práticas de trabalho ineficientes e desperdício de materiais	Construtor
	Alterações na lei, atrasos nas aprovações, etc.	Investidores/Empresa do projeto
Atraso na construção	Falta de coordenação entre os subempreiteiros, não cumprimento do planeamento definido	Construtor
	Eventos de força maior cobertos por um seguro	Seguradora
Incumprimento dos critérios mínimos de desempenho	Falta de qualidade/defeitos na construção/chumbo na avaliação inerente ao acto de entrega da construção	Construtor/Empresa do projeto

Riscos de operação/exploração

Custos de operação/exploração acima do esperado	Alteração da metodologia da empresa operadora/exploradora	Empresa do projeto/investidores
	Relações industriais, indenizações ligadas à segurança e saúde no trabalho, manutenção, outros custos	Operador/explorador do projeto
	Alteração, a pedido do governo, dos objetivos inicialmente acordados	Governo
Atrasos ou interrupções na operação/exploração do projeto	Falha da responsabilidade do operador/explorador	Explorador/operador
	Atrasos do governo em garantir ou renovar aprovações que dêem origem a contribuições contratuais	Governo
Falta de qualidade do serviço	Falha da responsabilidade do operador	Operador
	Falha da responsabilidade da empresa do projeto	Empresa do projeto/investidores

Riscos de remuneração

Aumento dos preços dos bens necessários à prestação do serviço	Violação do contrato por estruturas públicas de suporte ao projeto	Governo
	Transgressão contratual por parte de fornecedores privados	Fornecedores privados
	Outros	Empresa do projeto/investidores
Alterações nos impostos, tarifas	Diminuição das receitas públicas	Empresa do projeto/investidores
Procura do serviço	Diminuição da procura	Empresa do projeto/investidores

Riscos financeiros

Taxas de juro	Flutuações com cobertura de risco (<i>hedging</i>) insuficiente	Empresa do projeto/governo
Inflação	Pagamentos erodidos pela inflação	Empresa do projeto/governo
Riscos de força maior	Cheias, terremotos, tumultos, greves	Partilhado

Riscos políticos/de regulação

Alterações na lei	Período de construção	Construtor
-------------------	-----------------------	------------

	Período de exploração	Empresa do projeto, com compensação do governo conforme o estipulado no contrato
Interferência política	Cancelamento da licença	Governo
	Expropriação	Seguradora, Empresa do projeto/investidores
	Não renovação da aprovação para aplicação de taxas discriminatórias, novas restrições	Governo
Riscos omissos de projeto	Combinação dos riscos	Investidores, seguidos dos bancos, obrigacionistas e financiadores institucionais
	Riscos coniventes ao promotor	Governo
Riscos relacionados com os ativos	Obsolescência técnica	Empresa do projeto
	Terminação	Empresa do projeto/operador
	Valor residual	Governo, com compensação pela obrigação de fazer a manutenção

Matriz de risco para os sectores público e privado em investimentos em infra-estruturas (em Grimsey & Lewis, citado por Loosemore, 2006). Adaptado para Português.

ANEXO 2 – Preferências de alocação de riscos

Factores de risco	Grupo de risco	Respostas provenientes do sector público			Respostas provenientes do sector privado			Total			Alocação preferida
		Público (%)	Privado (%)	Partilhado (%)	Público (%)	Privado (%)	Partilhado (%)	Público (%)	Privado (%)	Partilhado (%)	
Nacionalização/expropriação	Macro	70	10	20	83	9	9	79	9	12	Sector público
Frac desempenho público	Macro	69	8	23	73	7	20	69	7	24	
Oposição política	Macro	78	22	0	59	18	23	63	21	16	
Aquisição dos terrenos/disponibilidade do local	Meso	42	17	42	70	10	20	61	12	27	
Governo instável	Macro	60	20	20	60	24	16	59	25	17	
Oposição política tradicional	Macro	38	50	13	53	33	13	46	42	13	Depende de cada projeto
Permissões e aprovações necessárias ao projeto	Meso	27	36	36	36	32	32	35	32	33	
Varição excessiva do contrato	Meso	25	25	50	38	23	38	33	26	41	
Falta de experiência em projetos PPP/PFI	Micro	11	44	44	15	40	45	13	43	43	
Distribuição dos riscos e responsabilidades	Micro	0	44	56	0	10	90	0	23	77	Partilhado
Força maior	Macro	33	17	50	12	12	76	18	13	68	
Distribuição de autoridade entre parceiros	Micro	0	50	50	6	19	75	4	29	67	
Falta de compromisso entre o parceiro público/privado	Micro	55	9	36	6	12	82	24	10	66	
Alteração de legislação	Macro	15	46	38	15	11	74	17	22	61	
Alteração dos impostos	Macro	8	75	17	19	42	38	18	51	31	Principalmente para o sector privado
Alterações de projetos	Meso	25	67	8	24	48	28	26	53	21	
Riscos residuais	Meso	10	60	30	25	55	20	22	55	23	
Volatilidade na taxa de inflação	Macro	8	54	38	7	56	37	7	56	37	
Falta de tradição na provisão de infra-estruturas públicas, por privados	Macro	29	57	14	27	60	13	27	59	14	
Escassez de mão-de-obra	Micro	0	70	30	11	53	37	7	60	33	
Responsabilidade sobre danos a terceiros	Micro	0	70	30	5	53	42	3	60	37	
Eventos económicos influentes	Macro	0	75	25	13	65	22	8	69	22	
Atração financeira do projeto para investidores	Meso	0	50	50	5	77	18	3	70	27	
Nível de procura do projeto	Meso	13	75	13	0	76	24	8	73	19	

Métodos de trabalho diferentes	Micro	0	70	30	0	74	26	0	73	27	
Alteração na regulação da indústria	Macro	0	92	8	0	65	35	0	75	25	Apenas à parte privada
Alto custo de financiamento	Meso	0	90	10	5	68	27	3	76	21	
Volatilidade nas taxas de juro	Macro	8	69	23	0	81	19	2	78	20	
Organização e coordenação do risco	Micro	0	55	45	0	92	8	0	80	20	
Condições meteorológicas	Macro	0	58	42	0	92	8	0	82	18	
Ambiente	Macro	0	83	17	0	84	16	0	84	16	
Disponibilidade de financiamento	Meso	0	80	20	0	87	13	0	85	15	
Condições geotécnicas	Macro	17	83	0	0	88	12	5	87	8	
Receitas operacionais abaixo das expectativas	Meso	0	85	15	4	91	4	3	89	8	
Fraca mercado financeiro	Macro	0	100	0	0	85	15	0	89	11	
Fraca qualidade da mão-de-obra	Meso	8	77	15	0	100	0	3	92	5	
Sobrecustos na construção	Meso	0	85	15	0	96	4	0	92	8	
Frequência das manutenções	Meso	0	85	15	0	96	4	0	92	8	
Disponibilidade de operários/materiais	Meso	0	92	8	0	96	4	0	94	6	
Insolvência de subempreiteiros/fornecedores	Meso	0	92	8	0	96	4	0	95	5	
Fraca produtividade na operação do projeto	Meso	0	83	17	0	100	0	0	95	5	
Deficiências de conceção	Meso	0	100	0	0	92	8	0	95	5	
Técnicas não aprovadas de engenharia	Meso	0	92	8	0	100	0	0	97	3	
Sobrecustos de operação	Meso	0	92	8	0	100	0	0	97	3	
Custo de manutenção mais altos do que o esperado	Meso	0	92	8	0	100	0	0	97	3	
Atraso no prazo de construção	Meso	0	92	8	0	100	0	0	98	2	

Alocação de risco preferida no Reino Unido para PPPs (Bing et al., 2005).

ANEXO 3 – Conta de exploração, pagamentos de exploração e fundo de maneo

Conta de exploração previsional																							
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
ANOS -->	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PROVEITOS																							
Vendas de Energia	251 472,24 €	255 244,32 €	259 072,98 €	263 679,51 €	266 903,46 €	270 907,02 €	274 970,62 €	279 859,83 €	283 281,61 €	287 530,83 €	291 843,80 €	297 033,02 €	300 664,77 €	305 174,75 €	309 752,37 €	315 260,02 €	319 114,63 €	323 901,35 €	328 759,87 €	334 605,49 €	338 696,64 €	343 777,09 €	348 933,75 €
Vendas de Água	712 562,36 €	723 250,79 €	734 099,55 €	747 152,45 €	756 287,71 €	767 632,03 €	779 146,51 €	793 000,38 €	802 696,21 €	814 736,66 €	826 957,71 €	841 661,69 €	851 952,50 €	864 731,79 €	877 702,77 €	893 309,04 €	904 231,33 €	917 794,80 €	931 561,73 €	948 125,66 €	959 718,18 €	974 113,95 €	988 725,66 €
Outros - Subsídio à Exploração	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total de Proveitos	964 034,59 €	978 495,11 €	993 172,54 €	1 010 831,96 €	1 023 191,18 €	1 038 539,05 €	1 054 117,13 €	1 072 860,20 €	1 085 977,82 €	1 102 267,49 €	1 118 801,50 €	1 138 694,71 €	1 152 617,28 €	1 169 906,54 €	1 187 455,13 €	1 208 569,06 €	1 223 345,97 €	1 241 696,16 €	1 260 321,60 €	1 282 731,15 €	1 298 414,82 €	1 317 891,04 €	1 337 659,41 €
CUSTOS OPERACIONAIS																							
- Rede separativa	191 776,38 €	194 653,03 €	197 572,82 €	201 085,83 €	203 544,46 €	206 597,63 €	209 696,59 €	213 425,17 €	216 034,67 €	219 275,19 €	222 564,32 €	226 521,70 €	229 291,33 €	232 730,70 €	236 221,66 €	240 421,87 €	243 361,46 €	247 011,88 €	250 717,06 €	255 175,01 €	258 294,98 €	262 169,41 €	266 101,95 €
- Painéis fotovoltaicos	46 360,13 €	47 055,53 €	47 761,36 €	48 477,78 €	49 204,95 €	49 943,02 €	50 692,17 €	51 452,55 €	52 224,34 €	53 007,70 €	53 802,82 €	54 609,86 €	55 429,01 €	56 260,44 €	57 104,35 €	57 960,91 €	58 830,33 €	59 712,78 €	60 608,48 €	61 517,60 €	62 440,37 €	63 376,97 €	64 327,63 €
- Reutilização	716 623,22 €	727 372,57 €	738 283,16 €	751 410,44 €	760 597,77 €	772 006,73 €	783 586,84 €	797 519,65 €	807 270,75 €	819 379,81 €	831 670,51 €	846 458,29 €	856 807,75 €	869 659,86 €	882 704,76 €	898 399,98 €	909 384,51 €	923 025,28 €	936 870,66 €	953 528,99 €	965 187,57 €	979 665,39 €	994 360,37 €
Total de Custos Operacionais	954 759,73 €	969 081,13 €	983 617,34 €	1 000 974,05 €	1 013 347,18 €	1 028 547,39 €	1 043 975,60 €	1 062 397,37 €	1 075 529,76 €	1 091 662,71 €	1 108 037,65 €	1 127 589,85 €	1 141 528,08 €	1 158 651,00 €	1 176 030,77 €	1 196 782,77 €	1 211 576,30 €	1 229 749,94 €	1 248 196,19 €	1 270 221,61 €	1 285 922,92 €	1 305 211,77 €	1 324 789,94 €
EBITDA	9 274,86 €	9 413,98 €	9 555,19 €	9 857,91 €	9 844,00 €	9 991,66 €	10 141,54 €	10 462,83 €	10 448,06 €	10 604,78 €	10 763,86 €	11 104,86 €	11 089,19 €	11 255,53 €	11 424,36 €	11 786,30 €	11 769,67 €	11 946,21 €	12 125,40 €	12 509,54 €	12 491,89 €	12 679,27 €	12 869,46 €
Amortizações (dos equipamentos)	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €
EBIT	-550 058,47 €	-549 919,35 €	-549 778,14 €	-549 475,42 €	-549 489,33 €	-549 341,67 €	-549 191,80 €	-548 870,51 €	-548 885,27 €	-548 728,55 €	-548 569,48 €	-548 228,47 €	-548 244,14 €	-548 077,80 €	-547 908,97 €	-547 547,04 €	-547 563,67 €	-547 387,12 €	-547 207,93 €	-546 823,79 €	-546 841,44 €	-546 654,06 €	-546 463,87 €
Gastos de Financiamento	183 572,51 €	176 377,59 €	169 099,90 €	161 741,22 €	154 303,29 €	146 787,81 €	139 196,44 €	131 530,81 €	123 792,55 €	115 983,20 €	108 104,33 €	100 157,43 €	92 143,99 €	84 065,46 €	75 923,27 €	67 718,80 €	59 453,44 €	51 128,51 €	42 745,34 €	34 305,21 €	25 809,39 €	17 259,10 €	8 655,58 €
EBT	-733 630,98 €	-726 296,93 €	-718 878,04 €	-711 216,65 €	-703 792,63 €	-696 129,48 €	-688 388,23 €	-680 401,32 €	-672 677,82 €	-664 711,75 €	-656 673,80 €	-648 385,90 €	-640 388,13 €	-632 143,26 €	-623 832,23 €	-615 265,84 €	-607 017,10 €	-598 515,63 €	-589 953,27 €	-581 129,00 €	-572 650,82 €	-563 913,17 €	-555 119,45 €
Impostos sobre os Lucros (IRC)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
RESULTADO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO	-733 630,98 €	-726 296,93 €	-718 878,04 €	-711 216,65 €	-703 792,63 €	-696 129,48 €	-688 388,23 €	-680 401,32 €	-672 677,82 €	-664 711,75 €	-656 673,80 €	-648 385,90 €	-640 388,13 €	-632 143,26 €	-623 832,23 €	-615 265,84 €	-607 017,10 €	-598 515,63 €	-589 953,27 €	-581 129,00 €	-572 650,82 €	-563 913,17 €	-555 119,45 €

Conta de exploração previsional, ainda sem nenhum subsídio à exploração

Pagamentos de Exploração																									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
ANOS --->	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Custos Operacionais - FSE	0,00 €	0,00 €	668 331,81 €	678 356,79 €	688 532,14 €	700 681,84 €	709 343,02 €	719 983,17 €	730 782,92 €	743 678,16 €	752 870,83 €	764 163,89 €	775 626,35 €	789 312,89 €	799 069,66 €	811 055,70 €	823 221,54 €	837 747,94 €	848 103,41 €	860 824,96 €	873 737,34 €	889 155,12 €	900 146,05 €	913 648,24 €	927 352,96 €
Iva em Aquisições	0,00 €	0,00 €	153 716,32 €	156 022,06 €	158 362,39 €	161 156,82 €	163 148,90 €	165 596,13 €	168 080,07 €	171 045,98 €	173 160,29 €	175 757,70 €	178 394,06 €	181 541,97 €	183 786,02 €	186 542,81 €	189 340,95 €	192 682,03 €	195 063,78 €	197 989,74 €	200 959,59 €	204 505,68 €	207 033,59 €	210 139,09 €	213 291,18 €
Total de Aquisições	0,00 €	0,00 €	822 048,13 €	834 378,85 €	846 894,53 €	861 838,66 €	872 491,92 €	885 579,30 €	898 862,99 €	914 724,14 €	926 031,12 €	939 921,59 €	954 020,41 €	970 854,86 €	982 855,68 €	997 598,52 €	1 012 562,49 €	1 030 429,96 €	1 043 167,19 €	1 058 814,70 €	1 074 696,92 €	1 093 660,80 €	1 107 179,64 €	1 123 787,33 €	1 140 644,14 €
Crédito de Fornecedores	0,00 €	0,00 €	137 008,02 €	139 063,14 €	141 149,09 €	143 639,78 €	145 415,32 €	147 596,55 €	149 810,50 €	152 454,02 €	154 338,52 €	156 653,60 €	159 003,40 €	161 809,14 €	163 809,28 €	166 266,42 €	168 760,42 €	171 738,33 €	173 861,20 €	176 469,12 €	179 116,15 €	182 276,80 €	184 529,94 €	187 297,89 €	190 107,36 €
Pagamento de Aquisições	0,00 €	0,00 €	685 040,11 €	695 315,71 €	705 745,44 €	718 198,88 €	727 076,60 €	737 982,75 €	749 052,49 €	762 270,12 €	771 692,60 €	783 267,99 €	795 017,01 €	809 045,72 €	819 046,40 €	831 332,10 €	843 802,08 €	858 691,64 €	869 306,00 €	882 345,59 €	895 580,77 €	911 384,00 €	922 649,70 €	936 489,44 €	950 536,78 €
Custos com o Pessoal	0,00 €	0,00 €	286 427,92 €	290 724,34 €	295 085,20 €	300 292,22 €	304 004,15 €	308 564,22 €	313 192,68 €	318 719,21 €	322 658,93 €	327 498,81 €	332 411,29 €	338 276,95 €	342 458,43 €	347 595,30 €	352 809,23 €	359 034,83 €	363 472,89 €	368 924,98 €	374 458,86 €	381 066,48 €	385 776,88 €	391 563,53 €	397 436,98 €
Pagamentos Estado (IVA) - EOEP	0,00 €	0,00 €	-6 640,50 €	-6 740,10 €	-6 841,20 €	-6 960,17 €	-7 047,98 €	-7 153,70 €	-7 261,00 €	-7 387,27 €	-7 480,47 €	-7 592,68 €	-7 706,57 €	-7 840,58 €	-7 939,50 €	-8 058,59 €	-8 179,47 €	-8 321,71 €	-8 426,69 €	-8 553,09 €	-8 681,39 €	-8 832,36 €	-8 943,78 €	-9 077,94 €	-9 214,11 €
Total de Outros Pagamentos	0,00 €	0,00 €	279 787,42 €	283 984,24 €	288 244,00 €	293 332,04 €	296 956,17 €	301 410,52 €	305 931,67 €	311 331,94 €	315 178,46 €	319 906,14 €	324 704,73 €	330 436,37 €	334 518,93 €	339 536,71 €	344 629,76 €	350 713,12 €	355 046,20 €	360 371,89 €	365 777,47 €	372 234,12 €	376 833,09 €	382 485,59 €	388 222,87 €
TOTAL DE PAGAMENTOS	0,00 €	0,00 €	964 827,53 €	979 299,94 €	993 989,44 €	1 011 530,93 €	1 024 032,77 €	1 039 393,27 €	1 054 984,16 €	1 073 602,05 €	1 086 871,06 €	1 103 174,13 €	1 119 721,74 €	1 139 482,09 €	1 153 565,33 €	1 170 868,81 €	1 188 431,84 €	1 209 404,76 €	1 224 352,19 €	1 242 717,48 €	1 261 358,24 €	1 283 618,13 €	1 299 482,79 €	1 318 975,03 €	1 338 759,66 €

Pagamentos de exploração

Investimento em Fundo de Manéio																									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
ANOS --->	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Clientes	0,00 €	0,00 €	88 718,91 €	90 049,70 €	91 400,44 €	93 025,62 €	94 163,02 €	95 575,47 €	97 009,10 €	98 734,00 €	99 941,20 €	101 440,32 €	102 961,92 €	104 792,67 €	106 073,94 €	107 665,05 €	109 280,03 €	111 223,12 €	112 583,02 €	114 271,76 €	115 985,84 €	118 048,16 €	119 491,51 €	121 283,88 €	123 103,14 €
Fornecedores	0,00 €	0,00 €	137 008,02 €	139 063,14 €	141 149,09 €	143 639,78 €	145 415,32 €	147 596,55 €	149 810,50 €	152 454,02 €	154 338,52 €	156 653,60 €	159 003,40 €	161 809,14 €	163 809,28 €	166 266,42 €	168 760,42 €	171 738,33 €	173 861,20 €	176 469,12 €	179 116,15 €	182 276,80 €	184 529,94 €	187 297,89 €	190 107,36 €
Pagamentos Estado (IVA) - EOEP	0,00 €	0,00 €	-6 640,50 €	-6 740,10 €	-6 841,20 €	-6 960,17 €	-7 047,98 €	-7 153,70 €	-7 261,00 €	-7 387,27 €	-7 480,47 €	-7 592,68 €	-7 706,57 €	-7 840,58 €	-7 939,50 €	-8 058,59 €	-8 179,47 €	-8 321,71 €	-8 426,69 €	-8 553,09 €	-8 681,39 €	-8 832,36 €	-8 943,78 €	-9 077,94 €	-9 214,11 €
Reserva de Tesouraria - RST	50 000,00 €	100 000,00 €	80 402,29 €	81 608,33 €	82 832,45 €	84 294,24 €	85 336,06 €	86 616,11 €	87 915,35 €	89 466,84 €	90 572,59 €	91 931,18 €	93 310,14 €	94 956,84 €	96 130,44 €	97 572,40 €	99 035,99 €	100 783,73 €	102 029,35 €	103 559,79 €	105 113,19 €	106 968,18 €	108 290,23 €	109 914,59 €	111 563,30 €
Necessidades de Fundo de Manéio	50 000,00 €	100 000,00 €	25 472,69 €	25 854,78 €	26 242,60 €	26 719,91 €	27 035,78 €	27 441,32 €	27 852,94 €	28 359,54 €	28 694,80 €	29 125,22 €	29 562,10 €	30 099,78 €	30 455,61 €	30 912,45 €	31 376,13 €	31 946,81 €	32 324,48 €	32 809,34 €	33 301,48 €	33 907,18 €	34 308,02 €	34 822,64 €	35 344,98 €
Investimento em Fundo de Manéio	50 000,00 €	50 000,00 €	-74 527,31 €	382,09 €	387,82 €	477,31 €	315,87 €	405,54 €	411,62 €	506,60 €	335,26 €	430,42 €	436,88 €	537,68 €	355,83 €	456,83 €	463,69 €	570,68 €	377,67 €	484,87 €	492,14 €	605,70 €	400,84 €	514,62 €	522,34 €

Fundo de maneio

Conta de exploração previsional																							
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
ANOS -->	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PROVEITOS																							
Vendas de Energia	251 472,24 €	255 244,32 €	259 072,98 €	263 679,51 €	266 903,46 €	270 907,02 €	274 970,62 €	279 859,83 €	283 281,61 €	287 530,83 €	291 843,80 €	297 033,02 €	300 664,77 €	305 174,75 €	309 752,37 €	315 260,02 €	319 114,63 €	323 901,35 €	328 759,87 €	334 605,49 €	338 696,64 €	343 777,09 €	348 933,75 €
Vendas de Água	712 562,36 €	723 250,79 €	734 099,55 €	747 152,45 €	756 287,71 €	767 632,03 €	779 146,51 €	793 000,38 €	802 696,21 €	814 736,66 €	826 957,71 €	841 661,69 €	851 952,50 €	864 731,79 €	877 702,77 €	893 309,04 €	904 231,33 €	917 794,80 €	931 561,73 €	948 125,66 €	959 718,18 €	974 113,95 €	988 725,66 €
Outros - Subsídio à Exploração	781 064,81 €	792 780,78 €	804 672,49 €	818 980,23 €	828 993,72 €	841 428,63 €	854 050,06 €	869 235,77 €	879 863,72 €	893 061,68 €	906 457,60 €	922 575,16 €	933 855,28 €	947 863,11 €	962 081,06 €	979 187,65 €	991 159,96 €	1 006 027,36 €	1 021 117,77 €	1 039 274,08 €	1 051 981,05 €	1 067 760,77 €	1 083 777,18 €
Total de Proveitos	1 745 099,40 €	1 771 275,89 €	1 797 845,03 €	1 829 812,20 €	1 852 184,90 €	1 879 967,67 €	1 908 167,19 €	1 942 095,97 €	1 965 841,54 €	1 995 329,16 €	2 025 259,10 €	2 061 269,87 €	2 086 472,56 €	2 117 769,65 €	2 149 536,19 €	2 187 756,71 €	2 214 505,92 €	2 247 723,51 €	2 281 439,36 €	2 322 005,23 €	2 350 395,87 €	2 385 651,81 €	2 421 436,58 €
CUSTOS OPERACIONAIS																							
- Rede separativa	191 776,38 €	194 653,03 €	197 572,82 €	201 085,83 €	203 544,46 €	206 597,63 €	209 696,59 €	213 425,17 €	216 034,67 €	219 275,19 €	222 564,32 €	226 521,70 €	229 291,33 €	232 730,70 €	236 221,66 €	240 421,87 €	243 361,46 €	247 011,88 €	250 717,06 €	255 175,01 €	258 294,98 €	262 169,41 €	266 101,95 €
- Painéis fotovoltaicos	46 360,13 €	47 055,53 €	47 761,36 €	48 477,78 €	49 204,95 €	49 943,02 €	50 692,17 €	51 452,55 €	52 224,34 €	53 007,70 €	53 802,82 €	54 609,86 €	55 429,01 €	56 260,44 €	57 104,35 €	57 960,91 €	58 830,33 €	59 712,78 €	60 608,48 €	61 517,60 €	62 440,37 €	63 376,97 €	64 327,63 €
- Reutilização	716 623,22 €	727 372,57 €	738 283,16 €	751 410,44 €	760 597,77 €	772 006,73 €	783 586,84 €	797 519,65 €	807 270,75 €	819 379,81 €	831 670,51 €	846 458,29 €	856 807,75 €	869 659,86 €	882 704,76 €	898 399,98 €	909 384,51 €	923 025,28 €	936 870,66 €	953 528,99 €	965 187,57 €	979 665,39 €	994 360,37 €
Total de Custos Operacionais	954 759,73 €	969 081,13 €	983 617,34 €	1 000 974,05 €	1 013 347,18 €	1 028 547,39 €	1 043 975,60 €	1 062 397,37 €	1 075 529,76 €	1 091 662,71 €	1 108 037,65 €	1 127 589,85 €	1 141 528,08 €	1 158 651,00 €	1 176 030,77 €	1 196 782,77 €	1 211 576,30 €	1 229 749,94 €	1 248 196,19 €	1 270 221,61 €	1 285 922,92 €	1 305 211,77 €	1 324 789,94 €
EBITDA	790 339,67 €	802 194,77 €	814 227,69 €	828 838,14 €	838 837,72 €	851 420,29 €	864 191,59 €	879 698,59 €	890 311,78 €	903 666,46 €	917 221,46 €	933 680,02 €	944 944,47 €	959 118,64 €	973 505,42 €	990 973,94 €	1 002 929,62 €	1 017 973,57 €	1 033 243,17 €	1 051 783,62 €	1 064 472,95 €	1 080 440,04 €	1 096 646,64 €
Amortizações (dos equipamentos)	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €	559 333,33 €
EBIT	231 006,34 €	242 861,43 €	254 894,36 €	269 504,81 €	279 504,39 €	292 086,95 €	304 858,26 €	320 365,26 €	330 978,45 €	344 333,13 €	357 888,12 €	374 346,69 €	385 611,14 €	399 785,31 €	414 172,09 €	431 640,61 €	443 596,29 €	458 640,23 €	473 909,84 €	492 450,29 €	505 139,61 €	521 106,71 €	537 313,31 €
Gastos de Financiamento	183 572,51 €	176 377,59 €	169 099,90 €	161 741,22 €	154 303,29 €	146 787,81 €	139 196,44 €	131 530,81 €	123 792,55 €	115 983,20 €	108 104,33 €	100 157,43 €	92 143,99 €	84 065,46 €	75 923,27 €	67 718,80 €	59 453,44 €	51 128,51 €	42 745,34 €	34 305,21 €	25 809,39 €	17 259,10 €	8 655,58 €
EBT	47 433,83 €	66 483,85 €	85 794,46 €	107 763,59 €	125 201,10 €	145 299,15 €	165 661,82 €	188 834,45 €	207 185,90 €	228 349,92 €	249 783,80 €	274 189,26 €	293 467,15 €	315 719,85 €	338 248,82 €	363 921,81 €	384 142,85 €	407 511,72 €	431 164,50 €	458 145,08 €	479 330,23 €	503 847,60 €	528 657,73 €
Impostos sobre os Lucros (IRC)	10 672,61 €	14 958,87 €	19 303,75 €	24 246,81 €	28 170,25 €	32 692,31 €	37 273,91 €	42 487,75 €	46 616,83 €	51 378,73 €	56 201,35 €	61 692,58 €	66 030,11 €	71 036,97 €	76 105,99 €	81 882,41 €	86 432,14 €	91 690,14 €	97 012,01 €	103 082,64 €	107 849,30 €	113 365,71 €	118 947,99 €
RESULTADO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO	36 761,22 €	51 524,98 €	66 490,70 €	83 516,78 €	97 030,85 €	112 606,84 €	128 387,91 €	146 346,70 €	160 569,08 €	176 971,19 €	193 582,44 €	212 496,68 €	227 437,04 €	244 682,88 €	262 142,84 €	282 039,40 €	297 710,71 €	315 821,59 €	334 152,49 €	355 062,44 €	371 480,93 €	390 481,89 €	409 709,74 €

Conta de exploração previsional com subsídio à água vendida

ANEXO 4 – Resumo da proposta de alocação de riscos para o caso estudado em Tavira

Fase do projeto	Risco	Natureza do risco	Responsabilidade recomendada	
Geral	Político	Oposição política ao projeto	Pública	
		Permissões e aprovações	Partilhada	
		Protesto das populações/manifestações	Pública	
	Riscos de localização		Aquisição do espaço/expropriações	Pública
			Direitos pré-existentes	Pública
			Condições do terreno	Privada
			Aspetos ambientais do local	Partilhada
			Achados arqueológicos e fósseis	Partilhada
			Necessidade de utilizar terrenos adjacentes na fase de construção, classificação como local protegido ou património cultural	Pública
			Condicionantes	Exigência de janela horária de trabalho
	Má conceção Riscos técnicos		Venda de ativos	Pública
			Desempenho abaixo do exigido	Projetista/Construtor
Falha das especificações do concurso			Público	
Construção	Custos acima do esperado	Falha de projeto	Privada	
		Derrapagem nos custos	Construtor	
		Práticas de trabalho ineficientes e desperdício de materiais	Construtor	
		Alterações na lei, atrasos nas aprovações, etc.	Investidores/Empresa do projeto	
		Prazo de entrega	Investidores/Construtor	

	Atraso na construção	Falta de coordenação entre os subempreiteiros, não cumprimento do planeamento definido	Construtor
	Incapacidade de construção	Eventos de força maior cobertos por um seguro Incompetência técnica Má situação financeira	Seguradora Construtor Construtor
	Incumprimento dos critérios mínimos de desempenho	Falta de qualidade/defeitos na construção/chumbo na avaliação inerente ao acto de entrega da construção	Construtor/Empresa do projeto
	Riscos latentes	Problemas nas infraestruturas pré-existentes	Privada até determinado valor, a partir do qual há compensações
	Político	Alterações da lei	Construtor
Operação/exploração	Redundância da infraestrutura	Diminuição da procura pelo serviço prestado	Partilhada
	Incapacidade pública de pagamento	Dificuldades financeiras da entidade pública	Pública
	Indisponibilidade do serviço	Indisponibilidade do espaço/equipamentos/funcionários	Privada
		Falta de qualidade da água produzida	Privada
		Falha da responsabilidade da conceção	Privada
	Custos de operação/exploração acima do esperado	Gestão das infraestruturas	Privada
		Manutenções das infraestruturas Preço dos consumíveis e consumo Preço da energia	Privada Privada Privada até determinado valor, a partir do qual há compensações
	Rejeição e encaminhamento de lamas	Privada	

	Relações industriais, indemnizações ligadas à segurança e saúde no trabalho, manutenção, outros custos	Privada
	Qualidade do efluente recebido e custos de tratamento	Privada
	Prémios dos seguros	Privada
	Custos da SV	Privada
	Alteração, a pedido público, dos objetivos ou metodologias inicialmente acordadas	Pública
Político	Alterações da lei na fase de exploração	Empresa do projeto, com compensações públicas pré-estipuladas
	Aumento dos impostos ou tarifas	Privada
	Atrasos do sector público em garantir ou renovar aprovações que deem origem a contribuições contratuais	Público
Proveitos extraordinários	Expectativa de proveitos acima do verificado	Privada
Riscos financeiros	Taxas de juro	Partilhado
	Inflação	Partilhado
	Riscos de força maior	Partilhado

Resumo da proposta de alocação de riscos para a central de reutilização do caso estudado em Tavira.